

(12) NACH DEM VERFAHREN ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. April 2004 (22.04.2004)

PCT

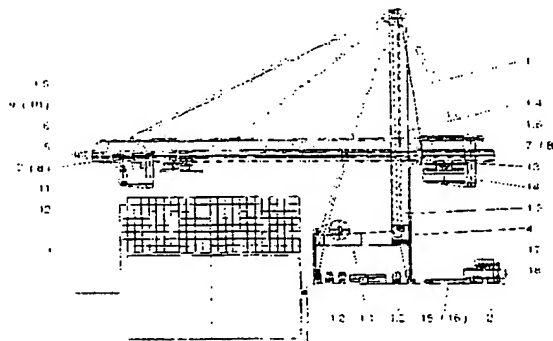
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/033356 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: B66C 19/00 (72) Erfinder; und
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/009511 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FRANZEN, Hermann
(22) Internationales Anmeldedatum: 28. August 2003 (28.08.2003) [DE/DE]; Schloss-Dyck-Str. 136, 41238 Mönchenglad-
bach (DE). KRÖLL, Joachim [DE/DE]; Steinstr. 1, 41363
Jüchen (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Anwalt: MOSER, Jörg; Rosastrasse 6A, 45130 Essen
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (DE).
(30) Angaben zur Priorität: 102 44 116.2 12. September 2002 (12.09.2002) DE (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,
MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TRANSFER PLANT AND METHOD FOR LOADING AND UNLOADING CONTAINERS FROM CONTAINER SHIPS

(54) Bezeichnung: UMSCHLAGANLAGE UND VERFAHREN ZUM BE- UND ENTLADEN VON CONTAINERN AUS CONTAINERSCHIFFEN



(57) Abstract: The invention relates to a transfer plant, especially for loading and unloading ISO containers from container ships at seaports, comprising a vertical support which is propped up on the land side and on which a horizontal extension arm is braced. Said horizontal extension arm, along which a horizontal conveying device can be displaced, protrudes across the ship that is to be unloaded on the sea side. The horizontal conveying device cooperates with hoisting and lowering devices which pick up and put down the containers. The aim of the invention is to create a redesigned transfer plant and a method for loading and unloading containers, preferably ISO containers, from container ships in seaports, which allow the transfer rate to be significantly increased and consequently the lay times of the container ships at the pier to be substantially reduced. Said aim is achieved by disposing at least two horizontal conveying devices (9, 10) on the horizontal extension arm (1.4, 1.5, 1.6), which can be displaced independently of each other along said horizontal extension arm (1.4, 1.5, 1.6) between the hoisting and lowering devices (11, 13) that are located on the land side and the sea side. In addition, intermediate storage devices (12, 14), into which the containers can be placed and from which said containers can be picked up by the hoisting and lowering devices (11, 13) that are located on the land side and the sea side and the horizontal conveying devices (9, 10), are disposed on the horizontal extension arm in the area of the hoisting and lowering devices (11, 13) that are located on the land side and the sea side.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Umschlaganlage, insbesondere zum Be- und Entladen von ISO-Containern aus Containerschiffen in Seehäfen, mit einer sich landseitig abstützenden Vertikalstütze, an der ein Horizontalausleger abgespannt ist, der seeseitig das zu entladende Schiff

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/033356 A1



SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, — mit geänderten Ansprüchen
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

überkragt und an dem eine Horizontaltransportvorrichtung verfahrbar ist, die mit land- und seeseitigen sowie an dem Horizontalausleger angeordneten Hub- und Senkeinrichtungen zum Aufnehmen und Absetzen der Container zusammenwirkt. Um eine neuartig konzipierte Umschlaganlage und ein Verfahren zum Be- und Entladen von Containern, vorzugsweise von ISO-Containern, aus Containerschiffen in Seehäfen zu schaffen, mit denen die Umschlagleistung deutlich erhöht werden kann und damit die Liegezeiten der Containerschiffe am Kai erheblich reduziert werden können, wird vorgeschlagen, dass an dem Horizontalausleger (1.4, 1.5, 1.6) mindestens zwei Horizontaltransportvorrichtungen (9, 10) angeordnet sind, die unabhängig voneinander zwischen den land- und seeseitigen Hub- und Senkeinrichtungen (11, 13) an dem Horizontalausleger (1.4, 1.5, 1.6) entlang verfahrbar sind. Auch wird vorgeschlagen, dass an dem Horizontalausleger (1.4, 1.5, 1.6) jeweils im Bereich der land- und/oder seeseitigen Hub- und Senkeinrichtungen (11, 13) Zwischenspeichervorrichtungen (12, 14) angeordnet sind, in die Container von den land- oder seeseitigen Hub- und Senkeinrichtungen (11, 13) sowie den Horizontaltransportvorrichtungen (9, 10) abstellbar oder von diesen aufnehmbar sind.

5

10

15

Umschlaganlage und Verfahren zum Be- und Entladen von Containern aus Containerschiffen

20

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Umschlaganlage, insbesondere zum Be- und Entladen von Containern aus Containerschiffen in Seehäfen, mit einer sich landseitig abstützenden Vertikalstütze, an der ein Horizontalausleger abgespannt ist, der seeseitig das zu entladende Schiff überkragt und an dem eine Horizontaltransportvorrichtung verfahrbar ist, die mit land- und seeseitigen sowie an dem Horizontalausleger angeordneten Hub- und Senkeinrichtungen zum Aufnehmen und Absetzen der Container zusammenwirkt.

Auch betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Be- und Entladen von Containern aus Containerschiffen in Seehäfen unter Verwendung der vorgenannten Umschlaganlage.

Eine Containerumschlaganlage mit den vorstehend beschriebenen Merkmalen ist beispielsweise aus der DE 40 40 072 A1 bekannt. Mit der bekannten Lösung wird versucht, den Zeitverlust beim Be- und Entladen von Containerschiffen möglichst gering zu halten, der bei vollem Ausfahren des Hubweges beim Be- und Entladen der Container entsteht. Es wurde erkannt, dass die Umschlaggeschwindigkeit einer bekannten Anlage deutlich verkürzt werden kann, wenn die Hub- und Senkwege entsprechend verkürzt werden.

40

Gelöst wurde das Problem beim Stand der Technik dadurch, dass für den horizontalen Schwertransport in einer derartigen Verladebrücke ein Transportwagen verwendet wird, dessen Tragplattform durch längenverstellbare Tragelemente höhenverstellbar ist, so dass die Tragplattform optimal zu den Höhen der Lastübergabe eingestellt werden kann.

Die Heb- und Senkvorgänge stellen jedoch nur einen Zeitverlust von mehreren dar, ein Hauptkriterium für die Umschlagleistung der Containerbrücke ist vor allem die Zeitdauer für ein Lastspiel der Laufkatze. Bei zunehmender Schiffgröße und der daraus resultierenden Schiffsbreite wird der wasserseitige Ausleger und damit der horizontale Fahrweg der Katze immer länger, was auch durch höhere Katzfahrgeschwindigkeiten nicht ausgeglichen werden kann. Die zurzeit in Containerbrücken realisierten maximalen Katzfahrgeschwindigkeiten von etwa 4 m/s bewegen sich in einer für den Kranfahrer gerade noch zumutbaren Größenordnung; eine weitere Steigerung der Katzfahrgeschwindigkeit ist kaum umsetzbar.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher eine neuartig konzipierte Umschlaganlage, und ein Verfahren zum Be- und Entladen von Containern, vorzugsweise von ISO-Containern, aus Containerschiffen in Seehäfen zu schaffen, mit denen die Umschlagleistung deutlich erhöht werden kann und damit die Liegezeiten der Containerschiffe am Kai erheblich reduziert werden können. Gleichzeitig soll sichergestellt werden, dass der Kranfahrer nicht mehr den großen Belastungen ausgesetzt ist, die durch die hohen Beschleunigungen und Verzögerungen und die hohen Fahrgeschwindigkeiten bei den Katzfahrten auftreten. Vor allem ist es ein Ziel der vorliegenden Erfindung den überwiegenden Teil des Entlade- bzw. Beladevorganges automatisch durchzuführen.

Die Aufgabe wird durch eine Umschlaganlage mit den Merkmalen des Anspruches 1 und einer Umschlaganlage mit den Merkmalen des Anspruches 3 gelöst. In Bezug auf das Verfahren zum Be- und Entladen von Containern wird eine Lösung im Anspruch 17 angegeben. Die Unteransprüche 2, 4 bis 16 und 18 und 19 betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

Zur Lösung der Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass bei einer Umschlaganlage, insbesondere zum Be- und Entladen von Containern aus

Containerschiffen in Seehäfen, mit einer sich landseitig abstützenden Vertikalstütze, an der ein Horizontalausleger abgespannt ist, der seeseitig das zu entladende Schiff überkragt und an dem eine Horizontaltransportvorrichtung verfahrbar ist, die mit land- und seeseitigen sowie an dem Horizontalausleger angeordneten Hub- und Senkeinrichtungen zum Aufnehmen und Absetzen der Container zusammenwirkt, eine Erhöhung der Umschlagleistung dadurch erreicht wird, dass an dem Horizontalausleger mindestens zwei Horizontaltransportvorrichtungen angeordnet sind, die unabhängig voneinander zwischen den land- und seeseitigen Hub- und Senkeinrichtungen an dem Horizontalausleger entlang verfahrbar sind.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung sind an dem Horizontalausleger jeweils im Bereich der land- und/oder seeseitigen Hub- und Senkeinrichtungen Zwischenspeichervorrichtungen angeordnet, in die Container von den land- oder seeseitigen Hub- und Senkeinrichtungen sowie den Horizontaltransportvorrichtungen abstellbar oder von diesen aufnehmbar sind. Hierdurch wird eine Entkoppelung der Förderbewegungen der Hub- und Senkeinrichtungen und der Horizontaltransportvorrichtungen erreicht und hierdurch eine Optimierung der Umschlagleistung erreicht.

Auch wird zur Lösung der Aufgabe alternativ erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass bei einer Umschlaganlage, insbesondere zum Be- und Entladen von Containern aus Containerschiffen in Seehäfen, mit einer sich landseitig abstützenden Vertikalstütze, an der ein Horizontalausleger abgespannt ist, der seeseitig das zu entladende Schiff überkragt und an dem eine Horizontaltransportvorrichtung verfahrbar ist, die mit land- und seeseitigen sowie an dem Horizontalausleger angeordneten Hub- und Senkeinrichtungen zum Aufnehmen und Absetzen der Container zusammenwirkt, eine Erhöhung der Umschlagleistung dadurch erreicht wird, dass an dem Horizontalausleger jeweils im Bereich der land- und/oder seeseitigen Hub- und Senkeinrichtungen Zwischenspeichervorrichtungen angeordnet sind, in die Container von den land- oder seeseitigen Hub- und Senkeinrichtungen sowie den Horizontaltransportvorrichtungen abstellbar oder von diesen aufnehmbar sind.

In vorteilhafter Weise ist eine derartige Umschlaganlage, dadurch ergänzt, dass an dem Horizontalausleger mindestens zwei Horizontaltransportvorrichtungen angeordnet sind, die unabhängig voneinander zwischen den land- und seeseitigen Hub- und Senkeinrichtungen an dem Horizontalausleger entlang verfahrbar sind.

Eine Besonderheit der vorliegenden Erfindung ist somit die Trennung zwischen dem Heben und Senken der Vorrichtung zum Aufnehmen und Absetzen der Container einerseits und den Einrichtungen zum Horizontaltransport zum landseitigen Ende der Umschlaganlage andererseits, die es ermöglicht, Zeitabläufe des Heb- und Senkvorganges zeitgleich oder zeitlich überschneidend mit denen des Horizontaltransportes ablaufen zu lassen. Dadurch erhöht sich die Verfügbarkeit der jeweiligen Einrichtung, d.h. bei den vorgeschlagenen zwei Horizontalvorrichtungen können die Heb- und Senkvorgänge ablaufen, während der Transport der Container entlang der Fahrwerke in Horizontalrichtung abläuft.

Besonders vorteilhaft ist vorgesehen, dass der Horizontalausleger in einen seeseitigen starren Basisausleger, einen daran angeschlossenen seeseitigen Schwenkausleger und einen landseitigen auskragenden starren Ausleger unterteilt ist, der seeseitige starre Basisausleger und der landseitige starre Ausleger an der Vertikalstütze befestigt sind und der seeseitige starre Basisausleger in der Ruheposition der Umschlaganlage, in der der seeseitige Schwenkausleger nach oben geschwenkt ist, die seeseitige Hub- und Senkeinrichtung aufnimmt.

Im Wesentlichen wird die Erhöhung der Umschlagleistung der Umschlaganlage, dadurch erreicht, dass der seeseitige Teil des Horizontalauslegers eine Schienenfahrbahn für eine Katze der seeseitigen Hub- und Senkeinrichtung trägt, an dem landseitigen Teil des Horizontalauslegers die landseitige Hub- und Senkeinrichtung befestigt ist und beidseitig neben der Schienenfahrbahn der seeseitigen Heb- und Senkeinrichtung und neben der landseitigen Hub- und Senkeinrichtung und somit im Wesentlichen entlang des gesamten Horizontalausleger Schienenfahrbahnen für die Horizontaltransportvorrichtungen angeordnet sind.

Eine kompakte, insbesondere schmale Bauweise der Umschlaganlage wird dadurch erreicht beziehungsweise beibehalten, dass die Vertikalstütze in der Art turmartig ausgebildet ist, dass die Schienenfahrbahn für die Hub- und Senkeinrichtung im Bereich der Vertikalstütze endet und dass die Schienenfahrbahnen für die Horizontaltransportvorrichtungen seitlich an der Vertikalstütze vorbei verlaufen.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung umfassen die

Zwischenspeichervorrichtungen jeweils eine sich nach unten erstreckende Tragsäule, an deren unterem Ende sich ein horizontaler Schwenkarm anschließt, auf dessen der Tragsäule abgewandten Ende schwenkbar ein Tragrahmen befestigt ist, der zum Aufnehmen oder Abgeben eines Containers sowohl in den Bereich unterhalb der seeseitigen beziehungsweise landseitigen Hub- und Senkeinrichtung wie in den Bereich der beiden Horizontaltransportvorrichtungen in entsprechende Übernahme- bzw. Übergabepositionen verschwenkbar ist.

Der seeseitige Schwenkarm und der seeseitige Tragrahmen sind jeweils unabhängig voneinander um mindestens $\pm 90^\circ$ um ihre vertikalen Achsen verschwenkbar sind.

Demgegenüber sind in vorteilhafter Weise die Verschwenkeinrichtung des landseitigen Tragarmes und/oder des landseitigen Tragrahmens durch ein parallelogrammartiges Koppelgetriebe derartig antreibbar sind, dass die Ausrichtung des Containers während der Verschwenkbewegung unverändert bleibt.

Besonders vorteilhaft ist, dass der Tragrahmen für den Container zwischen den beiden Übernahme- bzw. Übergabepositionen im Bereich der Schienenfahrbahnen in eine zentrale Schwenkstellung verschwenkbar ist, in der der Container mit der seeseitigen beziehungsweise der landseitigen Hub- und Senkeinrichtung verbindbar oder von diesem lösbar ist.

In vorteilhafter Ausgestaltung bestehen die Horizontaltransportvorrichtungen jeweils aus einem Rahmen mit einem auf den Schienenfahrbahnen verfahrbaren Schienenfahrwerk, einem Hubwerk und einem Spreader zur Aufnahme des unter den Spreader geschwenkten und positionierten Containers.

Eine stabile Führung der Hubtraverse der landseitige Hub- und Senkvorrichtung wird dadurch erreicht, dass diese als an der Vertikalstütze geführter Lift ausgebildet ist. Dieser Lift besteht aus einer an einem horizontalen Hubtraverse geführten Katze mit einem Lastaufnahmemittel für den Container, wobei der Hubtraverse an Hubseilen aufgehängt und gelenkig mit einer Traverse an einer Rollenführung verbunden ist, die an der Vertikalstütze abrollbar geführt ist.

Zur mindestens teilweisen Kompensation des Eigengewichtes der landseitigen Hub-

und Senkvorrichtung ist vorgesehen, dass die Hubseile der landseitigen Hub- und Senkvorrichtung mit einem mobilen Gegengewicht gekoppelt sind.

5 Als Schnittstelle zu einem horizontalen Transportsystem ist unterhalb der landseitigen Hub- und Senkvorrichtung eine Ladestation angeordnet, die zwei wechselweise unter die Hub- und Senkeinrichtung verfahrbare Übernahmebeziehungsweise Übergabepositionen aufweist.

10 Gemäß einem weiteren Merkmal zeichnet sich die Umschlaganlage dadurch aus, dass die Umschlaganlage einen portalartigen, auf Schienenfahrwerken abgestützten Unterbau aufweist, der Ausleger landseitig über den Unterbau hinausragt und auf dem Unterbau sich landseitig zentral die Vertikalstütze abstützt.

15 Ein Arbeitsverfahren zum Entladen und Beladen von Containern aus Containerschiffen mittels einer vorstehend beschriebenen Umschlaganlage, ist gekennzeichnet durch die Abfolge der folgenden Arbeitsschritte:

- 20 a) zum Entladen aus einem an einem Kai festgemachten Containerschiff wird ein Container von einem Spreader der über dem Container am Horizontalausleger positionierten seeseitigen Hub- und Senkeinrichtung aufgenommen und auf eine maximale Hubhöhe angehoben,
- 25 b) die an der seeseitigen Hub- und Senkeinrichtung angeordnete Zwischenspeichervorrichtung mit einem horizontal schwenkbaren Tragarm und einem hieran angeordneten horizontal schwenkbaren Tragrahmen wird aus ihrer Ruheposition unterhalb einer Schienenfahrbahn der beiden Horizontaltransport-vorrichtungen in eine Position unterhalb des Containers geschwenkt,
- 30 c) der Container wird auf den Tragrahmen abgesetzt und mit diesem unter eine der beiden Schienenfahrbahnen der Horizontaltransportvorrichtungen verschwenkt,
- 35 d) eine der über dem Container auf dem Tragrahmen positionierte Horizontaltransportvorrichtung übernimmt den Container und transportiert ihn zum Ende des landseitigen Auslegers, während die seeseitige Hub- und

Senkeinrichtung einen neuen Container aufnimmt,

- 5 e) am landseitigen Ende des Auslegers wird der Container auf einen Tragrahmen einer zweiten eine sich nach unten erstreckende Tragsäule aufweisende Zwischenspeichereinrichtung übergeben, der mit einem horizontalen Schwenkarm in den Bereich der Schienenfahrbahnen der Horizontaltransportvorrichtungen unterhalb des Containers verschwenkt wurde,
- 10 f) nach Lösen des Containers von der Horizontaltransportvorrichtung wird der Tragrahmen mit dem Container unter das Hubwerk der am landseitigen Ausleger angelenkten Hub- und Senkeinrichtung verschwenkt, wo der Container von einem Spreader aufgenommen wird,
- 15 g) nach Zurückschwenken des Tragrahmens wird der Container mit der Hub- und Senkeinrichtung abgesenkt und an ein horizontales Transportsystem am Boden übergeben,
- 20 h) zeitgleich mit den vorstehend beschriebenen Arbeitsschritten wird ein von der seeseitigen Hub- und Senkvorrichtung aufgenommener zweiter Container mit der zweiten Horizontaltransportvorrichtung über deren jeweils andere Schienenfahrbahn zum landseitigen Auslegerende transportiert und dort in gleicher Weise manipuliert und
- 25 i) zum Beladen die vorgenannten Arbeitsschritte in umgekehrter Reihenfolge ausgeführt werden.

30 Das erfindungsgemäße Verfahren ist weiterhin dadurch gekennzeichnet, dass der beim Aufnehmen von der ersten Heb- und Senkeinrichtung quer zur Auslegerlängsachse ausgerichtete Container durch Verschwenken des Tragarmes und/oder Tragrahmens um $\pm 90^\circ$ in eine vorher bestimmte Lage parallel zum Ausleger verschwenkt wird. Wie bereits vorstehend beschrieben dient diese Ausrichtung der exakten Positionierung des Containers, beispielsweise Containertür in Richtung Landseite.

35

In einer weiteren günstigen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird

vorgeschlagen, dass sich der beim Absetzen auf dem Tragrahmen der zweiten sich nach unten erstreckenden Tragsäule parallel zum Ausleger ausgerichtete Container beim Verschwenken in den Bereich der Vertikalvorrichtung durch gegenläufige Bewegungen von Tragarm und Tragrahmen in seiner Ausrichtung nicht verändert.

5

Wenn mit den vorstehenden Merkmalen und Arbeitsschritten das Entladen von Containern mit Hilfe der erfindungsgemäßen Umschlaganlage beschrieben wurde, wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es ebenfalls zum Wesen der vorliegenden Erfindung gehört, die vorstehend beschriebenen Arbeitsschritte in umgekehrter Reihenfolge ablaufen zu lassen, um ein Schiff mit Containern zu beladen.

10

15

Mit der vorstehend beschriebenen Umschlaganlage wird die Umschlagleistung einer Containerbrücke deutlich gesteigert. Durch die gesteigerte Umschlagleistung kann die Liegezeit eines Containerschiffs am Kai und damit unmittelbar die Liegekosten um ca. 30 – 35% reduziert werden. Der überwiegende Teil des Entlade- bzw. Beladevorganges kann erfindungsgemäß automatisch betrieben werden, indem die vorstehend beschriebenen Verfahrensabläufe in entsprechender Weise und in der richtigen Abfolge gesteuert werden.

20

Die Funktionsweise der vorliegenden Erfindung und deren Vorteile werden am besten anhand der Zeichnung beschrieben und erläutert.

Es zeigt:

25

Figur 1 eine Seitenansicht der Umschlaganlage,

Figur 2 eine Draufsicht auf die Umschlaganlage,

30

Figur 3 eine Vorderansicht der Umschlaganlage,

Figur 4 eine rückwärtige Ansicht der Umschlaganlage,

35

Figur 5 einen Ausschnitt der Seitenansicht an der Vertikaltransportvorrichtung,

- Figur 6 eine Draufsicht auf die Vertikalhubvorrichtung,
- Figur 7 ein Detail aus Fig. 1,
- 5 Figur 8 ein Detail aus Fig. 3,
- Figur 9 ein weiteres Detail aus Fig. 1,
- Figuren 10a, b Schema der Schwenkeinrichtung und des Schwenkvorganges,
- 10 Figur 11 Schema der Schwenkeinrichtung und des Schwenkvorganges,
- Figur 12 eine rückwärtige Ansicht der Umschlaganlage und
- 15 Figur 13 eine Darstellung des Kranes außer Betrieb.

In der Figur 1 ist eine Umschlaganlage 1 mit einem vor einem Kai 2 liegenden Containerschiff 3 dargestellt. Die Umschlaganlage 1 besteht hauptsächlich aus einem Portal 1.1, das sich mit vier mehrrädri-
gen Schienenfahrwerken 1.2 auf dem Kai abstützt, aus einer turmartigen Vertikalstütze 1.3 und einen hieran befestigten
20 horizontalen Ausleger 1.4, 1.5 und 1.6. Dieser Ausleger besteht aus einem starren seeseitigen Basisausleger 1.4, einem hieran gelagerten seeseitigen Schwenkausleger 1.5 sowie einem starren landseitigen Ausleger 1.6.

25 Die Seilwinden und Antriebsanlage 4 der Umschlaganlage sind im landseitigen Querträger 1.7 des Portals 1.1 angeordnet. Die beiden seeseitigen Ausleger 1.4 und 1.5 tragen an deren Unterseite auf einer oberen Ebene eine Schienenfahrbahn 5 für eine Katze 6 und jeweils seitlich davon auf einer unteren Ebene mindestens eine Schienenfahrbahn 7 und 8 für je eine Horizontaltransportvorrichtung 9 und 10. Die
30 Schienenfahrbahn 5 der Katze 6 endet an der Vertikalstütze 1.3, die Schienenfahrbahnen 7 und 8 ist jedoch seitlich an der Vertikalstütze 1.3 vorbei bis zum Ende des landseitigen Auslegers 1.6 fortgeführt. Die Katze 6 enthält zusätzlich zu einem konventionellen Seilhubwerk einer Hub- und Senkeinrichtung 11 für Container 18 eine Schwenkeinrichtung 12 für den Container 18.

35

Auf der landseitig zugewandten Seite der turmartigen Vertikalstütze 1.3 befinden

sich eine weitere Vertikalhubvorrichtung 13, die auch wie die Heb- und Senkeinrichtung 11 eine Schwenkeinrichtung 14 aufweist. Unterhalb der Vertikalhubvorrichtung 13 erkennt man auf dem Kai 2 zwei Containerladestationen 15 und 16 sowie ein fahrerloses Transportfahrzeug (FTF) 17 beim Abtransport eines Containers 18.

In Figur 2 sind gleiche Teile gleich bezeichnet. Die Figur 2 zeigt in einer Draufsicht der Umschlaganlage 1 mit ihrer Vertikalstütze 1.3, dem starren seeseitigen Basisausleger 1.4, dem hieran gelagerten seeseitigen Schwenkausleger 1.5 sowie dem starren landseitigen Ausleger 1.6. Erkennbar ist ebenfalls, dass die Schienenfahrbahnen 7 und 8 für die beiden Horizontaltransportvorrichtungen 9 und 10 seitlich neben der Schienenfahrbahn 5 der Katze 6 angeordnet sind und über die gesamte Länge des Auslegers 1.4, 1.5 und 1.6 verlaufen. Beim Übergang von dem seeseitigen Basisausleger 1.5 und dem landseitigen Ausleger 1.6 verlaufen die Schienenfahrbahnen 7 und 8 somit seitlich neben der zentralen Vertikalstütze 1.3. Die Vertikalstütze 1.3 ist auf der Mitte des landseitigen Querträgers 1.7 abgestützt und hat in Längsrichtung des Querträgers 1.7 gesehen eine Breite die etwas geringer ist als ein Drittel der Länge des Querträgers 1.7. Die turmartige Vertikalstütze 1.3 ist gegenüber den sonst rahmenförmigen Vertikalstützen mit zwei parallel zueinander und mit Abstand voneinander verlaufenden Vertikalträgern als sogenannter Monobeam also mit nur einem zentralen sowie den überwiegenden Teil der Last aufnehmenden Vertikalträger ausgebildet. Auch ist ersichtlich, dass die Vertikalhubvorrichtung 13 mit der Schwenkeinrichtung 14 in Bereich der Mitte des landseitigen Ausleger 1.6 und ortfest angeordnet sind.

In Figur 3 ist eine Vorderansicht der erfindungsgemäßen Umschlaganlage dargestellt, d.h. in Blickrichtung von der Seeseite zum Kai 2. Zur Lastaufnahme eines weiteren Containers 19 ist die Hub- und Senkeinrichtung 11 mit einem Spreader 20 versehen. Die Schwenkeinrichtung 12 besteht aus einer Tragsäule 12.1 inklusive einem erstem nicht dargestellten Schwenkwerk, dem Schwenkarm 12.2 inklusive einem zweitem nicht dargestellten Schwenkwerk und einem Tragrahmen 12.3. Die Tragsäule 12.1 ist seitlich versetzt neben der Hub- und Senkeinrichtung 11 an der Katze 6 sowie zentral zwischen den beiden Schienenfahrbahnen 7 und 8 aufgehängt. An die vertikale Tragsäule 12.1 schließt sich über das nicht dargestellte Schwenkwerk der horizontal verlaufende und von der Tragsäule 12.1 aus seitlich auskragende Schwenkarm 12.2 an. An dem der

Tragsäule 12.1 abgewandten Ende ist auf dem Schwenkarm 12.2 das zweite nicht dargestellte Schwenkwerk befestigt, das um eine vertikale Schwenkachse schwenkbar den Tragrahmen 12.3 trägt. Der Tragrahmen 12.3 dient zur Aufnahme oder Übergabe eines Containers 19 von der beziehungsweise zu der Hub- und Senkeinrichtung 11. In der hier beschriebenen Figur 3 befindet sich der Schwenkarm 12.2 in der 0° Position, d.h. parallel zur Längsachse der Umschlaganlage 1 beziehungsweise deren Ausleger 1.4, 1.5 und 1.6. Der zum Schwenkarm 12.2 um 90° verschwenkte Tragrahmen 12.3 steht für die Aufnahme des Containers 19, der am Spreader 20 hängt, bereit.

Die Figur 4 zeigt in der rückwärtigen Ansicht, d.h. in Blickrichtung vom Kai 2 zur See, die Umschlaganlage 1, die im Wesentlichen die Vertikalhubvorrichtung 13 mit der Schwenkeinrichtung 14 zeigt. Auch hier ist ein Spreader 22 erkennbar, der zur Lastaufnahme eines weiteren Containers 21 dient und an über eine Katze 23 an einer Hubtraverse 13.1 der Vertikalhubeinrichtung 13 aufgehängt ist. Die Katze 23 ist entlang der Hubtraverse 13.1 verfahrbar. Die Hubtraverse 13.1 ist über Lastseile 24, die im Bereich des oberen Endes der Vertikalstütze 1.3 ungelenkt an einem nicht dargestellten und auf dem Querträger 1.7 angeordneten Hubwerk angeschlagen. Für eine stabile Führung der Hubtraverse 13.1 sorgen die beiden Führungsbahnen 25, die vertikal und parallel zur Vertikalstütze 1.3 verlaufen. Die Schwenkeinrichtung 14 besteht wie die Schwenkeinrichtung 12 aus einer Tragsäule 14.1 inklusive eines Schwenkwerkes, einem Schwenkarm 14.2 und einem Tragrahmen 14.3 für den Container 21. Der Aufbau und die Funktionsweise der Schwenkeinrichtung 14 stimmt mit der der Schwenkeinrichtung 12 überein. Es wird daher Bezug auf die entsprechende Beschreibung der Schwenkeinrichtung 12 genommen. In der hier dargestellten Skizze befindet sich der Schwenkarm 14.2 und der mit dem Container 21 beladene Tragrahmen 14.3 in der 0° Position, d.h. parallel zur Längsachse der Umschlaganlage 1. Auch hier erkennt man unterhalb der Vertikalhubvorrichtung 13 auf dem Kai 2 die beiden Ladestationen 15 und 16 sowie ein FTF 17 beim Abtransport des Containers 18.

Des Weiteren ist aus den Figuren 3 und 4 ersichtlich, dass unter der erfindungsgemäßen Bezeichnung der Vertikalstütze 1.3 als turmartig zu verstehen ist, dass der Ausleger 1.4, 1.5, 1.6 im Wesentlichen von einer einzigen Vertikalstütze 1.3 getragen wird, die zentral zu der Breite des Auslegers 1.4, 1.5, 1.6 angeordnet ist. Die beidseitig seitlich neben der Vertikalstütze 1.3 angeordneten

Hilfsstützen 1.8 haben in Bezug auf die Vertikalstütze 1.3 nur eine stabilisierende Funktion. Die Hilfsstützen 1.8 erstrecken sich von der Oberseite des Portals 1.1 bis zu den Auslegern 1.4, 1.6. Die Figuren 3 und 4 zeigen deutlich, dass auf Grund ihrer Funktion die Hilfsstützen 1.8 im Vergleich zu der Vertikalstütze 1.3 auch nur eine geringe Breite aufweisen und somit die Breite des Umschlaggerätes 1 nicht erhöhen, aber dennoch einen ausreichenden Freiraum zu der Vertikalstütze 1.3 belassen, um die Horizontaltransportvorrichtungen 9 und 10 sich mit den zu transportierenden Containern an den Hilfsstützen 1.8 vorbei bewegen zu lassen.

Die Figur 5 zeigt in der Seitenansicht das landseitige Ende der Umschlaganlage 1 in vergrößerter Darstellung. Der Schwenkarm 14.2 befindet sich in einer + 90° Position, d.h. rechtwinkelig zur Längsachse des landseitigen Auslegers 1.6, während der für den Container 21 aufnahmebereite Tragrahmen 14.3 in der 0° Position, d.h. parallel zur Längsachse und unterhalb der Schienenfahrbahn 8 positioniert ist. Zur Lastaufnahme eines Containers 26.1 dient der Spreader 22, der an der Hubtraverse 13.1 der Vertikalhubvorrichtung 13 aufgehängt ist. Die Vertikalhubvorrichtung 13 ist mit dem Längsträger 13.1 an den Lastseilen 24 angeschlagen. Für die stabile Lastführung sorgen die beiden Führungsbahnen 25, die parallel zur Vertikalstütze 1.3 verlaufen. Die Führungsbahnen 25 bilden Laufbahnen für die in einer Traverse beziehungsweise einem Balancier 13.2 gelagerten Führungsrollen 13.3. Der Balancier 13.2 gleicht hier eventuell vorhandene geringere Abweichungen in den Längen der Lastseile 24 aus.

In der Figur 5 ist eine Twinlift-Operation mit zwei 20ft-ISO-Container dargestellt. Die für eine kurze horizontale Ausfahrbarkeit von etwa +/- 25 ft mit einem Schienenfahrwerk 23.1 ausgerüstete Katze 23 befindet sich in einer außermittigen Position oberhalb des im 45ft Raster gelagerten 20ft-Containers 26.1. Der auf das 20ft Anschlagmaß eintelestizierte Spreader 22 ist bereit für den ersten Lastumschlag. Im nächsten Hubvorgang wird der zweite 20ft Container 26.2 umgeschlagen. Die Containerladestationen 15 und 16 bilden als Lastübergabeeinrichtung die Schnittstelle zwischen der Vertikalhubvorrichtung 13 der Umschlaganlage 1 und im horizontalen Transportsystem mittels FTF's 17. Die Containerladestationen 15 und 16, bestehend aus einem Chassis 15.1 bzw. einem Chassis 16.2 und je zwei Schienenfahrwerken 15.2 und 16.2, sind auf Schienen 27, die auf dem Kai 2 parallel zu den Schienen 28 der Umschlaganlage 1 verlegt sind, horizontal verfahrbar.

Die Figur 6 zeigt die Vertikalhubvorrichtung 13 in einer Draufsicht. Erkennbar ist das Portal 1.1, die Vertikalstütze 1.3, der landseitige Querträger 1.7, die Vertikalhubvorrichtung 13, der Längsträger 13.1, der Balancier 13.2, die Führungsrollen 13.3, die Katze 23 mit ihrem Schienenfahrwerk 23.1 und die beiden Führungsbahnen 25, die Containerladestationen 15 und 16 auf ihren Schienen 27, sowie die Schienen 28 der Umschlaganlage 1. Die beiden Containerladestationen 15 und 16 besetzen im Wechsel durch einen Horizontalversatz von etwa $\pm 6\text{m}$, gesteuert und überwacht durch eine übergeordnete Terminallogik die insgesamt drei Positionen einmal unterhalb der Hub- und Senkeinrichtung 13 oder jeweils seitlich versetzten Positionen der beiden Übergabepätze zu den FTF's 17.

Figur 7 zeigt als Detail aus der Umschlaganlage 1 den seeseitigen Schwenkausleger 1.5, die Schienenfahrbahnen 5 der Katze 6 und seitlich davon auf einer unteren Ebene die Schienenfahrbahnen 7 und 8 für die beiden Horizontaltransportvorrichtungen 9 und 10. Weitere Bestandteile der Katze 6 sind das Schienenfahrwerk 6.1, das Seilhubwerk 11 und die Schwenkeinrichtung 12. Letztere besteht aus der Lagersäule 12.1 inklusive Schwenkwerk, dem Schwenkarm 12.2 inklusive Schwenkwerk und dem Tragrahmen 12.3. In der Zeichnungsdarstellung befindet sich der Schwenkarm 12.2 in der 0° Position, d. h. parallel zur Längsachse der Umschlaganlage 1. Der zum Schwenkarm um 90° versetzte Tragrahmen 12.3 unterhalb der Last steht für die Aufnahme des Containers 19, der am Spreader 20 hängt bereit. Die Horizontaltransportvorrichtungen 9 und 10 bestehen aus einer als Rahmen 29 bezeichneten Katze mit einem Schienenfahrwerk 30 und einem Hubwerk 31 mit einem daran aufgehängten Spreader 32.

Die Figur 8 zeigt in einer weiteren Ansicht den seeseitigen Schwenkausleger 1.5 der Umschlaganlage 1. Die Schwenkeinrichtung 12 besteht aus der Lagersäule inklusive Schwenkwerk 12.1. In der Zeichnungsdarstellung befindet sich der Schwenkarm in der $+ 90^\circ$ Position, d. h. um 90° verschwenkt zur Längsachse der Umschlaganlage 1. Der zum Schwenkarm um 90° verschwenkte Tragrahmen 12.3, beladen mit dem Container 19, befindet sich parallel zur Schienenfahrbahn 8. Der Spreader 32 ist zum Lastumschlag des Containers bereit. Das Seilhubwerk 11 der Katze 6 kann mit dem nächsten Hub beginnen.

Die Figur 9 zeigt die Vertikalhubvorrichtung 13 auf der landseitig zugewandten Seite der Vertikalstütze 1.3 sowie die Schwenkeinrichtung 14. Der Schwenkarm 14.2 und der mit dem Container 21 beladenen Tragrahmen 14.3 befinden sich in einer 0° Position, d. h. parallel zur Längsachse des landseitigen Auslegers 1.6. Zur Lastübernahme des Containers 21 dient der Spreader 22 der an der Katze 23 aufgehängt ist. Die mit ihrem Schienenfahrwerk 23.1 verfahrbare Katze 23 nimmt, in der hier dargestellten Situation, eine mittlere Position ein. Das Eigengewicht der Vertikalhubvorrichtung 13 wird durch ein mit den Lastseilen 24 gekoppeltes mobiles Gegengewicht 33 mindestens teilweise kompensiert, damit ist eine entsprechende Reduzierung der Antriebsleistung machbar.

Die Figuren 10a und 10b zeigen in schematischer Darstellung den Schwenkvorgang der Schwenkeinrichtung 12 ausgehend von einer 0°-Position, d. h. der Schwenkarm 12.2 steht parallel zum seeseitigen Schwenkausleger 1.5. Die Konstruktion der Schwenkeinrichtung 12 ist so gestaltet, dass zwei antriebstechnisch unabhängige, aber koordiniert operierende Schwenkwerke den Schwenkvorgang bestimmen. Das erste Schwenkwerk schwenkt den Schwenkarm 12.2 um +90° oder -90°. Die Schwenkbewegung zur Schienenfahrbahn 7 oder 8 ist, gesteuert und überwacht durch eine übergeordnete Terminallogik, durch die nachfolgende Operation der Horizontaltransportvorrichtung 9 oder 10 (Container Mover) festgelegt. Der Schwenkarm 12.2 dient dazu, den Tragrahmen 12.3 und damit auch den Container zusätzlich um +90° oder -90° um seine Vertikalachse zu drehen. Mit dieser Zusatzfunktion der Schwenkeinrichtung 12 kann bei Bedarf das Bedienpersonal der Umschlaganlage die Ausrichtung der Containertüren oder der stark markierten Stirnseiten des Containers durchführen.

Die Figur 11 zeigt in schematischer Darstellung den Schwenkvorgang der Schwenkeinrichtung 14 ausgehend von einer 90° Position, d. h. der Schwenkarm 14.2 steht um 90° verschwenkt zur Längsachse der Umschlaganlage und der Tragrahmen 14.3 steht parallel zur Schienenfahrbahn 7 bzw. 8. Die Konstruktion der Schwenkeinrichtung 14 ist so gestaltet, dass nur ein Schwenkwerk den Schwenkvorgang bestimmt. Das Schwenkwerk schwenkt den Schwenkarm 14 um +90° oder -90°. Die Schwenkrichtung zur Schienenfahrbahn 7 oder 8 ist, gesteuert und überwacht durch eine übergeordnete Terminallogik, durch die nachfolgenden Operationen der Horizontaltransportvorrichtung 9 oder 10 festgelegt. Durch ein parallelogrammartiges Koppelgetriebe 34, das zwischen Lagersäule und

Tragrahmen angeordnet ist, verändert der zwangsgeführte Tragrahmen seine Ausrichtung nicht. Das gilt somit auch für die in der Schwenkeinrichtung 12 bestimmte Lage der Containertüren bzw. der stark markierten Stirnseiten der Container.

5

Die Figur 12 zeigt in einer rückwärtigen Ansicht, d. h. in Blickrichtung vom Kai 2 zur See, die Umschlaganlage. In der hier dargestellten Figur befinden sich der Schwenkarm 14.2 und der Tragrahmen 14.3 inklusive Last 21 in einer 0° Position, d. h. parallel zur Längsachse des landseitigen Auslegers 1.6.

10

In Figur 13 schließlich ist die erfindungsgemäße Umschlaganlage 1 in der „Außer Betrieb-Stellung“ dargestellt. Alle Umschlageinrichtungen, wie die Katze 6 mit der Schwenkeinrichtung 12, die Horizontaltransportvorrichtungen 9 und 10, die Vertikalhubvorrichtung 13, die Schwenkeinrichtung 14 und die Containerladestationen 15 und 16 befinden sich im „Außer Betrieb-Modus“. Dementsprechend sind die Katze 6 und die Horizontaltransportvorrichtungen 9 und 10 auf den starren seeseitigen Ausleger 1.5 verfahren und der schwenkbare seeseitige Ausleger 1.4 hochgeschwenkt.

15

Nachfolgend wird ein Schiffsentladevorgang beschrieben; die Schiffsbeladung verläuft sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge.

20

Die neuartige Umschlaganlage ist so konzipiert, dass für einen Ladevorgang am Schiff 3 die Katze 6 nur noch zur Positionierung oberhalb der Container 19, vorzugsweise ISO-Container, über kurze Strecken horizontal verfahren wird. Mit dem Spreader 20 als Lastaufnahmemittel wird der Container 19 aus dem Schiff 3 auf eine maximale Hubhöhe angehoben. Die Schwenkeinrichtung 12 schwenkt aus der +90° oder -90° Position in die 0° Position. Der Container 19 wird auf dem Tragrahmen 12.3 abgesetzt, die Schwenkeinrichtung 12 schwenkt danach aus der 0° Position in die -90° Position, d. h. in Richtung der einen Horizontaltransportvorrichtung 9 oder in die +90° Position, d. h. in Richtung der anderen Horizontaltransportvorrichtung 10. An dieser Stelle übernimmt der Spreader 32 der Horizontaltransportvorrichtung 9 oder 10 den Container 19 und transportiert ihn horizontal in Richtung des landseitigen Auslegers 1.6. Das Seilhubwerk der Katze 6 kann gleichzeitig und unabhängig von dieser Aktion den nächsten Hub tätigen. Am Ende des landseitigen Auslegers 1.6 befindet sich die

25

30

35

vorstehend beschriebene zweite Schwenkeinrichtung 14 mit Tragsäule 14.1, Schwenkarm 14.2 sowie Tragrahmen 14.3. Dort endet der Horizontaltransport jeder Horizontaltransportvorrichtung 9 oder 10. Der Tragrahmen 14.3 der Schwenkeinrichtung 14 befindet sich unterhalb einer der beiden

5 Horizontaltransportvorrichtungen 9 oder 10, so dass diese mit seiner Hubeinrichtung 31 den Container 19 auf den Tragrahmen 14.3 absetzen kann. Den nächsten Teil des Ladevorgangs nach unten übernimmt die Vertikalhubvorrichtung 13 auf der landseitig zugewandten Seite der turmartigen Vertikalstütze 1.3. Die

10 Schwenkeinrichtung 14 schwenkt nun aus der $+90^\circ$ oder -90° Position in die 0° Position und der Container befindet sich dann unter der Vertikalhubvorrichtung 13. Die Vertikalhubvorrichtung 13 übernimmt mit ihrem Spreader 22 den Container und hebt ihn an. Die Schwenkeinrichtung 14 schwenkt wieder aus der 0° Position zurück in die $+90^\circ$ Position, d. h. in Richtung der einen Schienenfahrbahn 7 oder in die -90° Position, d. h. in Richtung der anderen Schienenfahrbahn 8. Nun senkt die

15 Vertikalhubvorrichtung 13 den Container bis in eine bereitstehende Containerladestation 15, 16 auf dem Kai 2 ab. Sobald der Beladevorgang der Containerladestation 15, 16 abgeschlossen ist, erfolgt der horizontale Positionswechsel der Stationen in die entsprechende Ladeposition der anderen Station. Hier erfolgt die Übergabe der Last auf ein horizontales Transportsystem,

20 was ein führerloses Transportfahrzeug 17 oder ein anderes Transportsystem sein kann, das den Container mittels eines Spreaders selbsttätig aufnehmen kann. Die führerlosen Transportfahrzeuge 17 verbinden die neuartige Umschlaganlage z. B. mit einem automatischen Containerlager.

Bezugszeichenliste

- | | | |
|----|------|--|
| | 1 | Umschlaganlage |
| | 1.1 | Portal |
| | 1.2 | Schienenfahrwerk |
| 5 | 1.3 | Vertikalstütze |
| | 1.4 | seeseitiger Basisausleger |
| | 1.5 | seeseitiger Schwenkausleger |
| | 1.6 | landseitiger Ausleger |
| | 1.7 | Querträger |
| 10 | 2 | Kai |
| | 3 | Containerschiff |
| | 4 | Seilwinden und Antriebanlage |
| | 5 | Schienenfahrbahn |
| | 6 | Katze |
| 15 | 7 | Schienenfahrbahn |
| | 8 | Schienenfahrbahn |
| | 9 | Horizontaltransportvorrichtung |
| | 10 | Horizontaltransportvorrichtung |
| | 11 | seeseitige Hub- und Senkeinrichtung für Container |
| 20 | 12 | Schwenkeinrichtung |
| | 12.1 | Tragsäule |
| | 12.2 | Schwenkarm |
| | 12.3 | Tragrahmen |
| | 13 | landseitige Hub- und Senkeinrichtung für Container |
| 25 | 13.1 | Hubtraverse |
| | 13.2 | Balancier |
| | 13.3 | Rollenführung |
| | 14 | Schwenkeinrichtung |
| | 14.1 | Tragsäule |
| 30 | 14.2 | Schwenkarm |
| | 14.3 | Tragrahmen |
| | 15 | Containerladestation |
| | 15.1 | Chassis |
| | 15.2 | Schienenfahrwerken |
| 35 | 16 | Containerladestation |
| | 16.1 | Chassis |

16.2 Schienenfahrwerken

17 fahrerloses Transportfahrzeug (FTF)

18 Container

19 Container

5 20 Spreader

21 Container

22 Spreader

23 Katze

23.1 Schienenfahrwerk

10 24 Lastseil

25 Führungsbahnen

26.1 Container

26.2 Container

27 Schienen

15 28 Schienen

29 Rahmen

30 Schienenfahrwerk

31 Hubwerk

32 Spreader

20 33 Gegengewicht

34 Koppelgetriebe

Patentansprüche

1. Umschlaganlage, insbesondere zum Be- und Entladen von ISO-Containern aus Containerschiffen in Seehäfen, mit einer sich landseitig abstützenden Vertikalstütze, an der ein Horizontalausleger abgespannt ist, der seeseitig das zu entladende Schiff überkragt und an dem eine Horizontaltransportvorrichtung verfahrbar ist, die mit land- und seeseitigen sowie an dem Horizontalausleger angeordneten Hub- und Senkeinrichtungen zum Aufnehmen und Absetzen der Container zusammenwirkt, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Horizontalausleger (1.4, 1.5, 1.6) mindestens zwei Horizontaltransportvorrichtungen (9, 10) angeordnet sind, die unabhängig voneinander zwischen den land- und seeseitigen Hub- und Senkeinrichtungen (11, 13) an dem Horizontalausleger (1.4, 1.5, 1.6) entlang verfahrbar sind.
2. Umschlaganlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Horizontalausleger (1.4, 1.5, 1.6) jeweils im Bereich der land- und/oder seeseitigen Hub- und Senkeinrichtungen (11, 13) Zwischenspeichervorrichtungen (12, 14) angeordnet sind, in die Container von den land- oder seeseitigen Hub- und Senkeinrichtungen (11, 13) sowie den Horizontaltransportvorrichtungen (9, 10) abstellbar oder von diesen aufnehmbar sind.
3. Umschlaganlage, insbesondere zum Be- und Entladen von Containern aus Containerschiffen in Seehäfen, mit einer sich landseitig abstützenden Vertikalstütze, an der ein Horizontalausleger abgespannt ist, der seeseitig das zu entladende Schiff überkragt und an dem eine Horizontaltransportvorrichtung verfahrbar ist, die mit land- und seeseitigen sowie an dem Horizontalausleger angeordneten Hub- und Senkeinrichtungen zum Aufnehmen und Absetzen der Container zusammenwirkt, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Horizontalausleger (1.4, 1.5, 1.6) jeweils im Bereich der land- und/oder seeseitigen Hub- und Senkeinrichtungen (11, 13) Zwischenspeichervorrichtungen (12, 14) angeordnet sind, in die Container von den land- oder seeseitigen Hub- und Senkeinrichtungen (11, 13) sowie den Horizontaltransportvorrichtungen (9, 10) abstellbar oder von diesen

aufnehmbar sind.

4. Umschlaganlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Horizontalausleger (1.4, 1.5, 1.6) mindestens zwei Horizontaltransportvorrichtungen (9, 10) angeordnet sind, die unabhängig voneinander zwischen den land- und seeseitigen Hub- und Senkeinrichtungen (11, 13) an dem Horizontalausleger (1.4, 1.5, 1.6) entlang verfahrbar sind.
5. Umschlaganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Horizontalausleger in einen seeseitigen starren Basisausleger (1.4), einen daran angeschlossenen seeseitigen Schwenkausleger (1.5) und einen landseitigen auskragenden starren Ausleger (1.6) unterteilt ist, der seeseitige starre Basisausleger (1.4) und der landseitige starre Ausleger (1.6) an der Vertikalstütze (1.3) befestigt sind und der seeseitige starre Basisausleger (1.4) in der Ruheposition der Umschlaganlage, in der der seeseitige Schwenkausleger (1.5) nach oben geschwenkt ist, die seeseitige Hub- und Senkeinrichtung (11) aufnimmt.
6. Umschlaganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der seeseitige Teil (1.4, 1.5) des Horizontalauslegers eine Schienenfahrbahn (5) für eine Katze (6) der seeseitigen Hub- und Senkeinrichtung (11) trägt, an dem landseitigen Teil (1.6) des Horizontalauslegers die landseitige Hub- und Senkeinrichtung (13) befestigt ist und beidseitig neben der Schienenfahrbahn (5) der seeseitigen Heb- und Senkeinrichtung (11) und neben der landseitigen Hub- und Senkeinrichtung (13) und somit im Wesentlichen entlang des gesamten Horizontalausleger (1.4, 1.5, 1.6) Schienenfahrbahnen (7, 8) für die Horizontaltransportvorrichtungen (9, 10) angeordnet sind.
7. Umschlaganlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertikalstütze (1.3) in der Art turmartig ausgebildet ist, dass die Schienenfahrbahn (5) für die Hub- und Senkeinrichtung (11) im Bereich der Vertikalstütze (1.3) endet und dass die Schienenfahrbahnen (7, 8) für die Horizontaltransportvorrichtungen (9, 10) seitlich an der Vertikalstütze (1.3) vorbei verlaufen.

8. Umschlaganlage nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenspeichervorrichtungen (12, 14) jeweils eine sich nach unten erstreckende Tragsäule (12.1, 14.1) umfassen, an deren unterem Ende sich ein horizontaler Schwenkarm (12.2, 14.2) anschließt, auf dessen der Tragsäule (12.1, 14.1) abgewandten Ende schwenkbar ein Tragrahmen (12.3, 14.3) befestigt ist, der zum Aufnehmen oder Abgeben eines Containers (19) sowohl in den Bereich unterhalb der seeseitigen beziehungsweise landseitigen Hub- und Senkeinrichtung (11, 13) wie in den Bereich der beiden Horizontaltransportvorrichtungen (9, 10) in entsprechende Übernahme- bzw. Übergabepositionen verschwenkbar ist.
9. Umschlaganlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der seeseitige Schwenkarm (12.2) und der seeseitige Tragrahmen (12.3) jeweils unabhängig voneinander um mindestens $\pm 90^\circ$ um ihre vertikalen Achsen verschwenkbar sind.
10. Umschlaganlage nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschwenkeinrichtung des landseitigen Tragarmes (14.2) und/oder des landseitigen Tragrahmens (14.3) durch ein parallelogrammartiges Koppelgetriebe (34) derartig antreibbar sind, dass die Ausrichtung des Containers (21) während der Verschwenkbewegung unverändert bleibt.
11. Umschlaganlage nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Tragrahmen (12.3, 14.3) für den Container (19, 21) zwischen den beiden Übernahme- bzw. Übergabepositionen im Bereich der Schienenfahrbahnen (7, 8) in eine zentrale Schwenkstellung verschwenkbar ist, in der der Container (19, 21) mit der seeseitigen beziehungsweise der landseitigen Hub- und Senkeinrichtung (11) verbindbar oder von diesem lösbar ist.
12. Umschlaganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Horizontaltransportvorrichtungen (9, 10) jeweils aus einem Rahmen (29) mit einem auf den Schienenfahrbahnen (7, 8) verfahrbaren Schienenfahrwerk (30), einem Hubwerk (31) und einem Spreader (32) zur Aufnahme des unter den Spreader (32) geschwenkten und positionierten Containers (19) besteht.

- 5 13. Umschlaganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die landseitige Hub- und Senkvorrichtung (13) als an der Vertikalstütze (1.3) geführter Lift ausgebildet ist, die aus einer an einem horizontalen Hubtraverse (13.1) geführten Katze (23) mit einem Lastaufnahmemittel (22) für den Container (21) besteht, wobei der Hubtraverse (13.1) an Hubseilen (24) aufgehängt und gelenkig mit einer Traverse (Balancier 13.2) an einer Rollenführung (13.3) verbunden ist, die an der Vertikalstütze (1.3) abrollbar geführt ist.
- 10 14. Umschlaganlage nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Hubseile (24) der landseitigen Hub- und Senkvorrichtung (13) zur mindestens teilweisen Kompensation des Eigengewichtes der Hub- und Senkvorrichtung (13) mit einem mobilen Gegengewicht (33) gekoppelt sind.
- 15 15. Umschlaganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb der landseitigen Hub- und Senkvorrichtung (13) eine Ladestation (15, 16) angeordnet ist, die zwei wechselweise unter die Hub- und Senkeinrichtung (13) verfahrbare Übernahme- beziehungsweise Übergabepositionen aufweist, die mit einem horizontalen Transportsystem (17) zusammenwirken.
- 20 16. Umschlaganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Umschlaganlage (1) einen portalartigen, auf Schienenfahrwerken (1.2) abgestützten Unterbau (1.1) aufweist, der Ausleger (1.6) landseitig über den Unterbau (1.1) hinausragt und auf dem Unterbau (1.1) sich landseitig zentral die Vertikalstütze (1.3) abstützt.
- 25 17. Verfahren zum Be- und Entladen von Containern aus Containerschiffen mittels einer Umschlaganlage (1), insbesondere nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, mit einer sich landseitig abstützenden Vertikalstütze (1.3), an der ein Horizontalausleger (1.4, 1.5 und 1.6) abgespannt ist, der seeseitig das zu entladende Schiff (3) überkragt und an dem eine Horizontaltransportvorrichtung (9, 10) verfahrbar ist, die mit land- und seeseitigen sowie an dem Horizontalausleger (1.4, 1.5 und 1.6) angeordneten Hub- und Senkeinrichtungen (9, 10) zum Aufnehmen und Absetzen der
- 30
- 35

Container (18, 19, 21) zusammenwirken, mit mindestens zwei an dem Horizontalausleger (1.4, 1.5, 1.6) angeordneten Horizontaltransportvorrichtungen (9, 10), die unabhängig voneinander zwischen den land- und seeseitigen Hub- und Senkeinrichtungen (11, 13) an dem Horizontalausleger (1.4, 1.5, 1.6) entlang verfahrbar sind und mit jeweils im Bereich der land- und/oder seeseitigen Hub- und Senkeinrichtungen (11, 13) an dem Horizontalausleger (1.4, 1.5, 1.6) angeordneten Zwischenspeichervorrichtungen (12, 14), in die Container von den land- oder seeseitigen Hub- und Senkeinrichtungen (11, 13) sowie den Horizontaltransportvorrichtungen (9, 10) abstellbar oder von diesen aufnehmbar sind, gekennzeichnet durch die Abfolge der folgenden Arbeitsschritte:

- a) zum Entladen aus einem an einem Kai (2) festgemachten Containerschiff (3) wird ein Container (18, 19, 21) von einem Spreader (20) der über dem Container (18, 19, 21) am Horizontalausleger (1.4, 1.5 und 1.6) positionierten seeseitigen Hub- und Senkeinrichtung (11) aufgenommen und auf eine maximale Hubhöhe angehoben,
- b) die an der seeseitigen Hub- und Senkeinrichtung (11) angeordnete Zwischenspeichervorrichtung mit einem horizontal schwenkbaren Tragarm (12.2) und einem hieran angeordneten horizontal schwenkbaren Tragrahmen (12.3) wird aus ihrer Ruheposition unterhalb einer Schienenfahrbahn (7, 8) der beiden Horizontaltransportvorrichtungen (9, 10) in eine Position unterhalb des Containers (18, 19, 21) geschwenkt,
- c) der Container (18, 19, 21) wird auf den Tragrahmen (12.3) abgesetzt und mit diesem unter eine der beiden Schienenfahrbahnen (7, 8) der Horizontaltransportvorrichtungen (9, 10) verschwenkt,
- d) eine der über dem Container (18, 19, 21) auf dem Tragrahmen (12.3) positionierte Horizontaltransportvorrichtung (9, 10) übernimmt den Container (18, 19, 21) und transportiert ihn zum Ende des landseitigen Auslegers (1.6), während die seeseitige Hub- und Senkeinrichtung (11) einen neuen Container (18, 19, 21) aufnimmt,
- e) am landseitigen Ende des Auslegers (1.6) wird der Container (18, 19, 21) auf einen Tragrahmen (14.3) einer zweiten eine sich nach unten erstreckende Tragsäule (14.2) aufweisende Zwischenspeicher-einrichtung (14) übergeben, der mit einem horizontalen Schwenkarm

(14.1) in den Bereich der Schienenfahrbahnen (7, 8) der Horizontaltransportvorrichtungen (9, 10) unterhalb des Containers (18, 19, 21) verschwenkt wurde,

- 5 f) nach Lösen des Containers (18, 19, 21) von der Horizontaltransportvorrichtung (9, 10) wird der Tragrahmen (14.3) mit dem Container (18, 19, 21) unter das Hubwerk der am landseitigen Ausleger (1.6) angelenkten Hub- und Senkeinrichtung (13) verschwenkt, wo der Container (18, 19, 21) von einem Spreader (22) aufgenommen wird,
- 10 g) nach Zurückschwenken des Tragrahmens (14.3) wird der Container (18, 19, 21) mit der Hub- und Senkeinrichtung (13) abgesenkt und an ein horizontales Transportsystem (15, 16) am Boden übergeben,
- 15 h) zeitgleich mit den vorstehend beschriebenen Arbeitsschritten wird ein von der seeseitigen Hub- und Senkvorrichtung (11) aufgenommener zweiter Container (18, 19, 21) mit der zweiten Horizontaltransportvorrichtung (9, 10) über deren jeweils andere Schienenfahrbahn (7, 8) zum landseitigen Auslegerende (1.6) transportiert und dort in gleicher Weise manipuliert und
- 20 i) zum Beladen die vorgenannten Arbeitsschritte in umgekehrter Reihenfolge ausgeführt werden.

25 18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der beim Aufnehmen von der ersten seeseitigen Hub- und Senkeinrichtung (11) quer zur Auslegerlängsachse ausgerichtete Container (18, 19, 21) durch Verschwenken des Tragarmes (12.2) und/oder Tragrahmens (12.3) um $\pm 90^\circ$ in eine vorherbestimmte Lage parallel zum Ausleger (1.4, 1.5, 1.6) verschwenkt wird.

30 19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass der beim Absetzen auf den Tragrahmen (14.3) der zweiten landseitigen Hub- und Senkeinrichtung (13) parallel zum Ausleger (1.4, 1.5, 1.6) ausgerichtete Container (18, 19, 21) beim Verschwenken in den Bereich der Hub- und Senkeinrichtung (13) durch gegenläufige Schwenkbewegungen von Tragarm (14.2) und Tragrahmen (14.3) in seiner Ausrichtung unverändert verbleibt.

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

[beim Internationalen Büro am 04 Februar 2004 (04.02.04) eingegangen,
ursprüngliche Ansprüche 1, 4 geändert]

5 Neue Patentansprüche 1 bis 19

1. Umschlaganlage, insbesondere zum Be- und Entladen von ISO-Containern aus Containerschiffen in Seehäfen, mit einer sich landseitig abstützenden Vertikalstütze, an der ein Horizontalausleger abgespannt ist, der seeseitig das zu entladende Schiff überkragt und an dem eine Horizontaltransportvorrichtung verfahrbar ist, die mit land- und seeseitigen sowie an dem Horizontalausleger angeordneten Hub- und Senkeinrichtungen zum Aufnehmen und Absetzen der Container zusammenwirkt, dadurch gekennzeichnet,
- 10 dass an dem Horizontalausleger (1.4, 1.5, 1.6) mindestens zwei Horizontaltransportvorrichtungen (9, 10) angeordnet sind, die unabhängig voneinander sowie nebeneinander zwischen den land- und seeseitigen Hub- und Senkeinrichtungen (11, 13) an dem Horizontalausleger (1.4, 1.5, 1.6) entlang verfahrbar sind.
- 20 2. Umschlaganlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Horizontalausleger (1.4, 1.5, 1.6) jeweils im Bereich der land- und/oder seeseitigen Hub- und Senkeinrichtungen (11, 13) Zwischenspeichervorrichtungen (12, 14) angeordnet sind, in die Container von den land- oder seeseitigen Hub- und Senkeinrichtungen (11, 13) sowie den Horizontaltransportvorrichtungen (9, 10) abstellbar oder von diesen aufnehmbar sind.
- 25 3. Umschlaganlage, insbesondere zum Be- und Entladen von Containern aus Containerschiffen in Seehäfen, mit einer sich landseitig abstützenden Vertikalstütze, an der ein Horizontalausleger abgespannt ist, der seeseitig das zu entladende Schiff überkragt und an dem eine Horizontaltransportvorrichtung verfahrbar ist, die mit land- und seeseitigen sowie an dem Horizontalausleger angeordneten Hub- und Senkeinrichtungen zum Aufnehmen und Absetzen der Container zusammenwirkt, dadurch gekennzeichnet,
- 30 35

dass an dem Horizontalausleger (1.4, 1.5, 1.6) jeweils im Bereich der land- und/oder seeseitigen Hub- und Senkeinrichtungen (11, 13) Zwischenspeichervorrichtungen (12, 14) angeordnet sind, in die Container von den land- oder seeseitigen Hub- und Senkeinrichtungen (11, 13) sowie den Horizontaltransportvorrichtungen (9, 10) abstellbar oder von diesen aufnehmbar sind.

4. Umschlaganlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Horizontalausleger (1.4, 1.5, 1.6) mindestens zwei Horizontaltransportvorrichtungen (9, 10) angeordnet sind, die unabhängig voneinander sowie nebeneinander zwischen den land- und seeseitigen Hub- und Senkeinrichtungen (11, 13) an dem Horizontalausleger (1.4, 1.5, 1.6) entlang verfahrbar sind.
5. Umschlaganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Horizontalausleger in einen seeseitigen starren Basisausleger (1.4), einen daran angeschlossenen seeseitigen Schwenkausleger (1.5) und einen landseitigen auskragenden starren Ausleger (1.6) unterteilt ist, der seeseitige starre Basisausleger (1.4) und der landseitige starre Ausleger (1.6) an der Vertikalstütze (1.3) befestigt sind und der seeseitige starre Basisausleger (1.4) in der Ruheposition der Umschlaganlage, in der der seeseitige Schwenkausleger (1.5) nach oben geschwenkt ist, die seeseitige Hub- und Senkeinrichtung (11) aufnimmt.
6. Umschlaganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der seeseitige Teil (1.4, 1.5) des Horizontalauslegers eine Schienenfahrbahn (5) für eine Katze (6) der seeseitigen Hub- und Senkeinrichtung (11) trägt, an dem landseitigen Teil (1.6) des Horizontalauslegers die landseitige Hub- und Senkeinrichtung (13) befestigt ist und beidseitig neben der Schienenfahrbahn (5) der seeseitigen Heb- und Senkeinrichtung (11) und neben der landseitigen Hub- und Senkeinrichtung (13) und somit im Wesentlichen entlang des gesamten Horizontalausleger (1.4, 1.5, 1.6) Schienenfahrbahnen (7, 8) für die Horizontaltransportvorrichtungen (9, 10) angeordnet sind.

- 5 7. Umschlaganlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertikalstütze (1.3) in der Art turmartig ausgebildet ist, dass die Schienenfahrbahn (5) für die Hub- und Senkeinrichtung (11) im Bereich der Vertikalstütze (1.3) endet und dass die Schienenfahrbahnen (7, 8) für die Horizontaltransportvorrichtungen (9, 10) seitlich an der Vertikalstütze (1.3) vorbei verlaufen.
- 10 8. Umschlaganlage nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenspeichervorrichtungen (12, 14) jeweils eine sich nach unten erstreckende Tragsäule (12.1, 14.1) umfassen, an deren unterem Ende sich ein horizontaler Schwenkarm (12.2, 14.2) anschließt, auf dessen der Tragsäule (12.1, 14.1) abgewandten Ende schwenkbar ein Tragrahmen (12.3, 14.3) befestigt ist, der zum Aufnehmen oder Abgeben eines Containers (19) sowohl in den Bereich unterhalb der seeseitigen beziehungsweise landseitigen Hub- und Senkeinrichtung (11, 13) wie in den Bereich der beiden Horizontaltransportvorrichtungen (9, 10) in entsprechende Übernahme- bzw. Übergabepositionen verschwenkbar ist.
- 15 9. Umschlaganlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der seeseitige Schwenkarm (12.2) und der seeseitige Tragrahmen (12.3) jeweils unabhängig voneinander um mindestens $\pm 90^\circ$ um ihre vertikalen Achsen verschwenkbar sind.
- 20 10. Umschlaganlage nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschwenkeinrichtung des landseitigen Tragarmes (14.2) und/oder des landseitigen Tragrahmens (14.3) durch ein parallelogrammartiges Koppelgetriebe (34) derartig antreibbar sind, dass die Ausrichtung des Containers (21) während der Verschwenkbewegung unverändert bleibt.
- 25 11. Umschlaganlage nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Tragrahmen (12.3, 14.3) für den Container (19, 21) zwischen den beiden Übernahme- bzw. Übergabepositionen im Bereich der Schienenfahrbahnen (7, 8) in eine zentrale Schwenkstellung verschwenkbar ist, in der der Container (19, 21) mit der seeseitigen beziehungsweise der landseitigen Hub- und Senkeinrichtung (11) verbindbar oder von diesem lösbar ist.
- 30 35

12. Umschlaganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Horizontaltransportvorrichtungen (9, 10) jeweils aus einem Rahmen (29) mit einem auf den Schienenfahrbahnen (7, 8) verfahrbaren Schienenfahrwerk (30), einem Hubwerk (31) und einem Spreader (32) zur Aufnahme des unter den Spreader (32) geschwenkten und positionierten Containers (19) besteht.
13. Umschlaganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die landseitige Hub- und Senkvorrichtung (13) als an der Vertikalstütze (1.3) geführter Lift ausgebildet ist, die aus einer an einem horizontalen Hubtraverse (13.1) geführten Katze (23) mit einem Lastaufnahmemittel (22) für den Container (21) besteht, wobei der Hubtraverse (13.1) an Hubseilen (24) aufgehängt und gelenkig mit einer Traverse (Balancier 13.2) an einer Rollenführung (13.3) verbunden ist, die an der Vertikalstütze (1.3) abrollbar geführt ist.
14. Umschlaganlage nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Hubseile (24) der landseitigen Hub- und Senkvorrichtung (13) zur mindestens teilweisen Kompensation des Eigengewichtes der Hub- und Senkvorrichtung (13) mit einem mobilen Gegengewicht (33) gekoppelt sind.
15. Umschlaganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb der landseitigen Hub- und Senkvorrichtung (13) eine Ladestation (15, 16) angeordnet ist, die zwei wechselweise unter die Hub- und Senkeinrichtung (13) verfahrbare Übernahme- beziehungsweise Übergabepositionen aufweist, die mit einem horizontalen Transportsystem (17) zusammenwirken.
16. Umschlaganlage nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Umschlaganlage (1) einen portalartigen, auf Schienenfahrwerken (1.2) abgestützten Unterbau (1.1) aufweist, der Ausleger (1.6) landseitig über den Unterbau (1.1) hinausragt und auf dem Unterbau (1.1) sich landseitig zentral die Vertikalstütze (1.3) abstützt.

17. Verfahren zum Be- und Entladen von Containern aus Containerschiffen mittels einer Umschlaganlage (1), insbesondere nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, mit einer sich landseitig abstützenden Vertikalstütze (1.3), an der ein Horizontalausleger (1.4, 1.5 und 1.6) abgespannt ist, der seeseitig das zu entladende Schiff (3) überkragt und an dem eine Horizontaltransportvorrichtung (9, 10) verfahrbar ist, die mit land- und seeseitigen sowie an dem Horizontalausleger (1.4, 1.5 und 1.6) angeordneten Hub- und Senkeinrichtungen (9, 10) zum Aufnehmen und Absetzen der Container (18, 19, 21) zusammenwirken, mit mindestens zwei an dem Horizontalausleger (1.4, 1.5, 1.6) angeordneten Horizontaltransportvorrichtungen (9, 10), die unabhängig voneinander zwischen den land- und seeseitigen Hub- und Senkeinrichtungen (11, 13) an dem Horizontalausleger (1.4, 1.5, 1.6) entlang verfahrbar sind und mit jeweils im Bereich der land- und/oder seeseitigen Hub- und Senkeinrichtungen (11, 13) an dem Horizontalausleger (1.4, 1.5, 1.6) angeordneten Zwischenspeichervorrichtungen (12, 14), in die Container von den land- oder seeseitigen Hub- und Senkeinrichtungen (11, 13) sowie den Horizontaltransportvorrichtungen (9, 10) abstellbar oder von diesen aufnehmbar sind, gekennzeichnet durch die Abfolge der folgenden Arbeitsschritte:
- a) zum Entladen aus einem an einem Kai (2) festgemachten Containerschiff (3) wird ein Container (18, 19, 21) von einem Spreader (20) der über dem Container (18, 19, 21) am Horizontalausleger (1.4, 1.5 und 1.6) positionierten seeseitigen Hub- und Senkeinrichtung (11) aufgenommen und auf eine maximale Hubhöhe angehoben,
 - b) die an der seeseitigen Hub- und Senkeinrichtung (11) angeordnete Zwischenspeichervorrichtung mit einem horizontal schwenkbaren Tragarm (12.2) und einem hieran angeordneten horizontal schwenkbaren Tragrahmen (12.3) wird aus ihrer Ruheposition unterhalb einer Schienenfahrbahn (7, 8) der beiden Horizontaltransportvorrichtungen (9, 10) in eine Position unterhalb des Containers (18, 19, 21) geschwenkt,
 - c) der Container (18, 19, 21) wird auf den Tragrahmen (12.3) abgesetzt und mit diesem unter eine der beiden Schienenfahrbahnen (7, 8) der Horizontaltransportvorrichtungen (9, 10) verschwenkt,
 - d) eine der über dem Container (18, 19, 21) auf dem Tragrahmen (12.3)

positionierte Horizontaltransportvorrichtung (9, 10) übernimmt den Container (18, 19, 21) und transportiert ihn zum Ende des landseitigen Auslegers (1.6), während die seeseitige Hub- und Senkeinrichtung (11) einen neuen Container (18, 19, 21) aufnimmt,

- 5 e) am landseitigen Ende des Auslegers (1.6) wird der Container (18, 19, 21) auf einen Tragrahmen (14.3) einer zweiten eine sich nach unten erstreckende Tragsäule (14.2) aufweisende Zwischenspeichereinrichtung (14) übergeben, der mit einem horizontalen Schwenkarm (14.1) in den Bereich der Schienenfahrbahnen (7, 8) der
- 10 Horizontaltransportvorrichtungen (9, 10) unterhalb des Containers (18, 19, 21) verschwenkt wurde,
- f) nach Lösen des Containers (18, 19, 21) von der Horizontaltransportvorrichtung (9, 10) wird der Tragrahmen (14.3) mit dem Container (18, 19, 21) unter das Hubwerk der am landseitigen
- 15 Ausleger (1.6) angelenkten Hub- und Senkeinrichtung (13) verschwenkt, wo der Container (18, 19, 21) von einem Spreader (22) aufgenommen wird,
- g) nach Zurückschwenken des Tragrahmens (14.3) wird der Container (18, 19, 21) mit der Hub- und Senkeinrichtung (13) abgesenkt und an ein
- 20 horizontales Transportsystem (15, 16) am Boden übergeben,
- h) zeitgleich mit den vorstehend beschriebenen Arbeitsschritten wird ein von der seeseitigen Hub- und Senkvorrichtung (11) aufgenommener zweiter Container (18, 19, 21) mit der zweiten
- 25 Horizontaltransportvorrichtung (9, 10) über deren jeweils andere Schienenfahrbahn (7, 8) zum landseitigen Auslegerende (1.6) transportiert und dort in gleicher Weise manipuliert und
- i) zum Beladen die vorgenannten Arbeitsschritte in umgekehrter Reihenfolge ausgeführt werden.

- 30 18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der beim Aufnehmen von der ersten seeseitigen Hub- und Senkeinrichtung (11) quer zur Auslegerlängsachse ausgerichtete Container (18, 19, 21) durch Verschwenken des Tragarmes (12.2) und/oder Tragrahmens (12.3) um $\pm 90^\circ$ in eine vorherbestimmte Lage parallel zum Ausleger (1.4, 1.5, 1.6)
- 35 verschwenkt wird.

- 5 19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass der beim Absetzen auf den Tragrahmen (14.3) der zweiten landseitigen Hub- und Senkeinrichtung (13) parallel zum Ausleger (1.4, 1.5, 1.6) ausgerichtete Container (18, 19, 21) beim Verschwenken in den Bereich der Hub- und Senkeinrichtung (13) durch gegenläufige Schwenkbewegungen von Tragarm (14.2) und Tragrahmen (14.3) in seiner Ausrichtung unverändert verbleibt.

Fig. 1

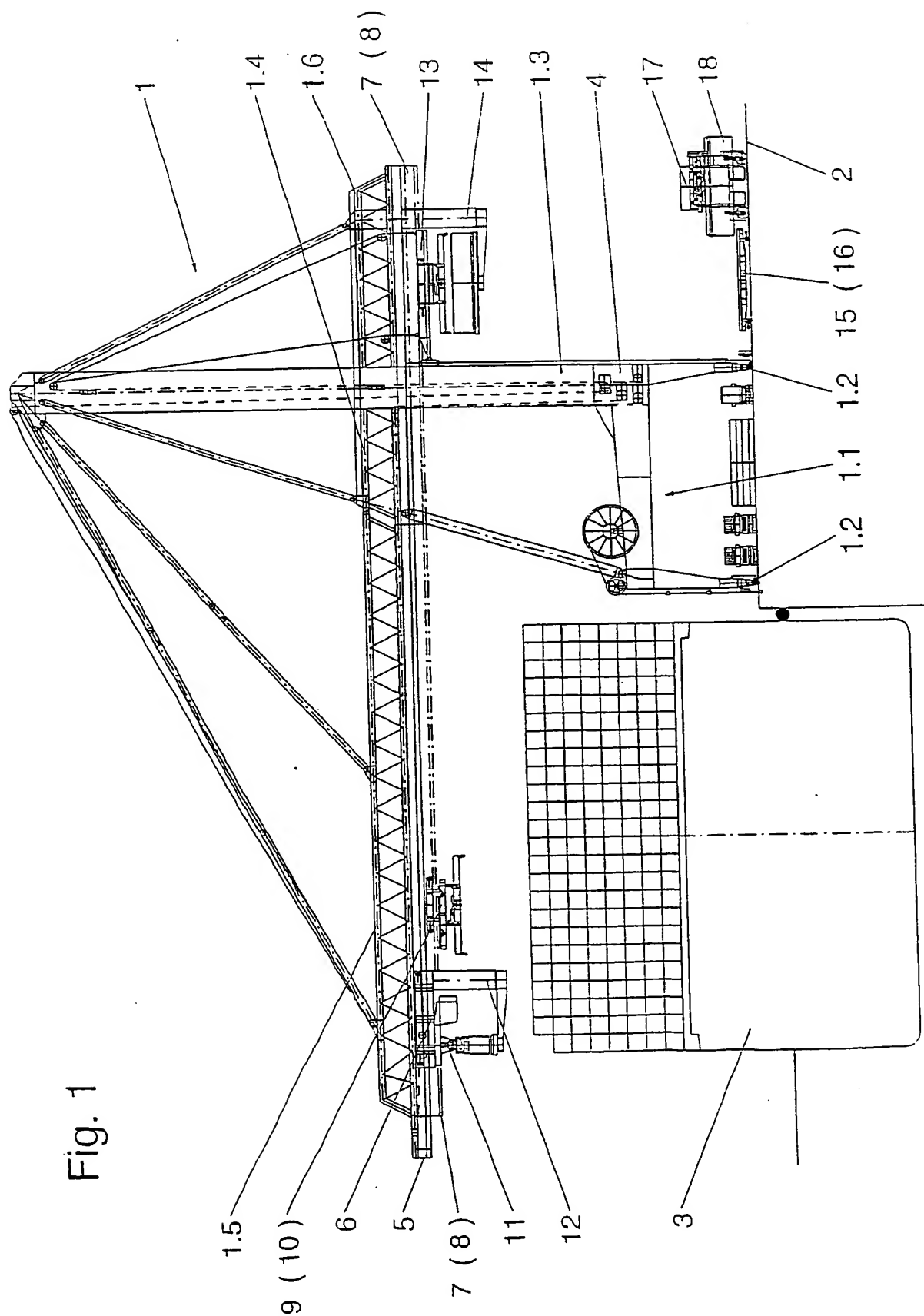


Fig. 2

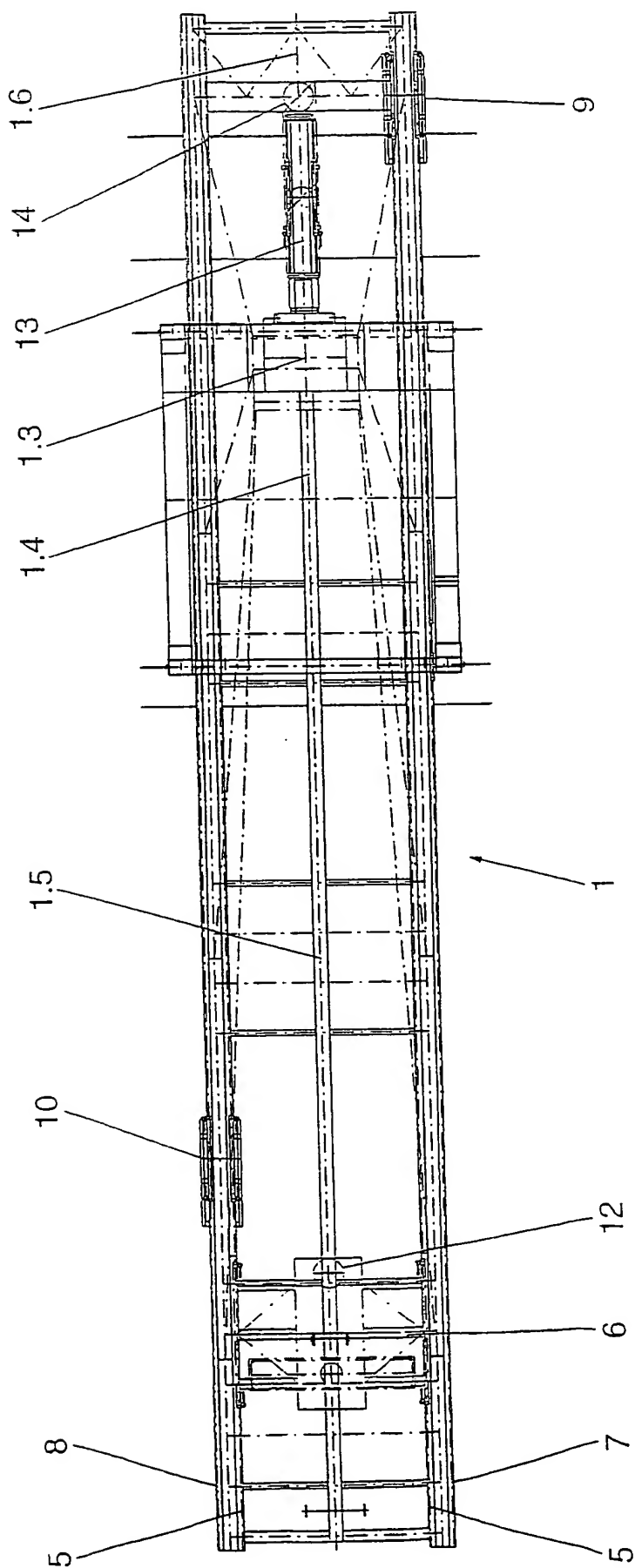


Fig. 3

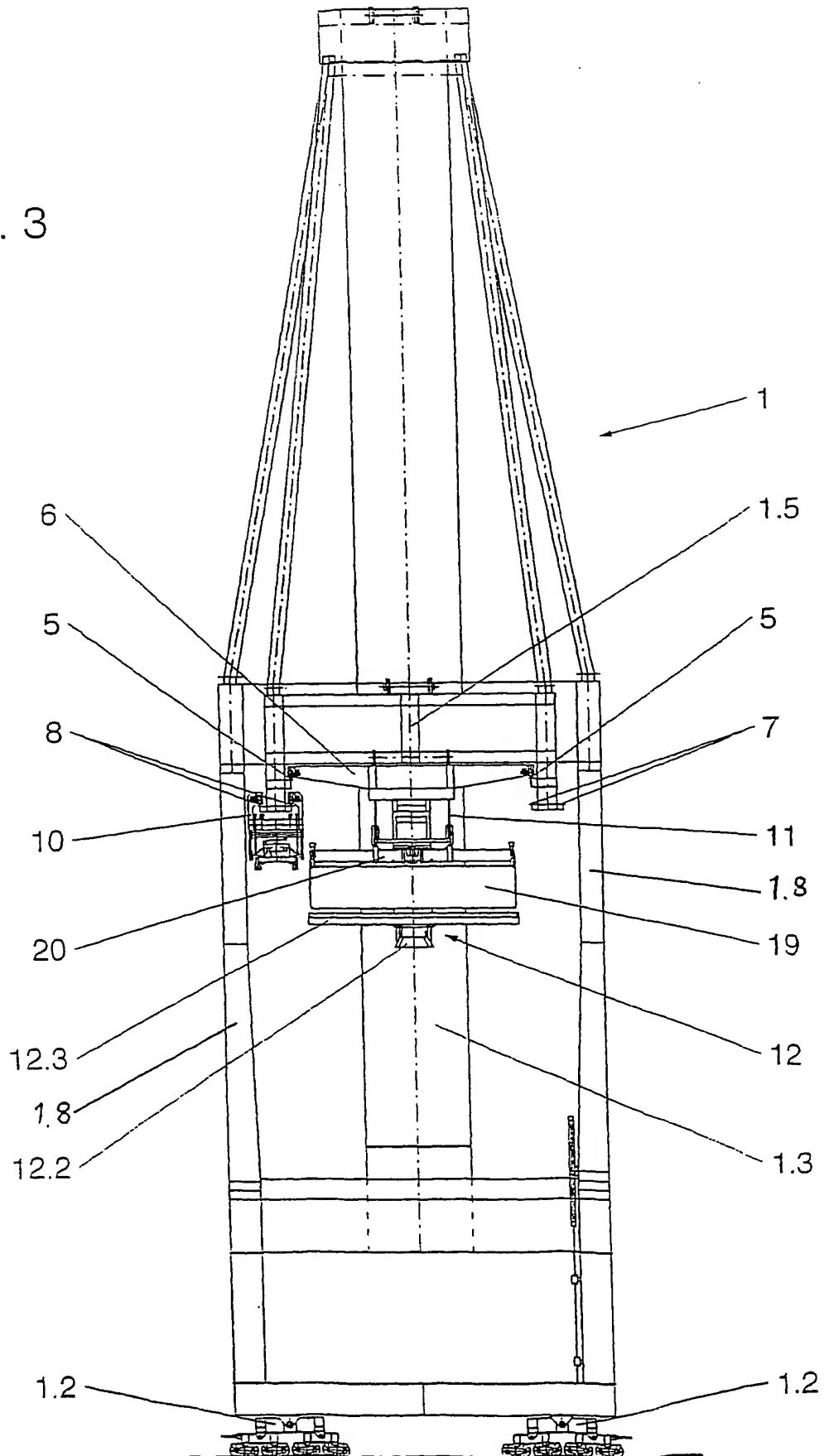
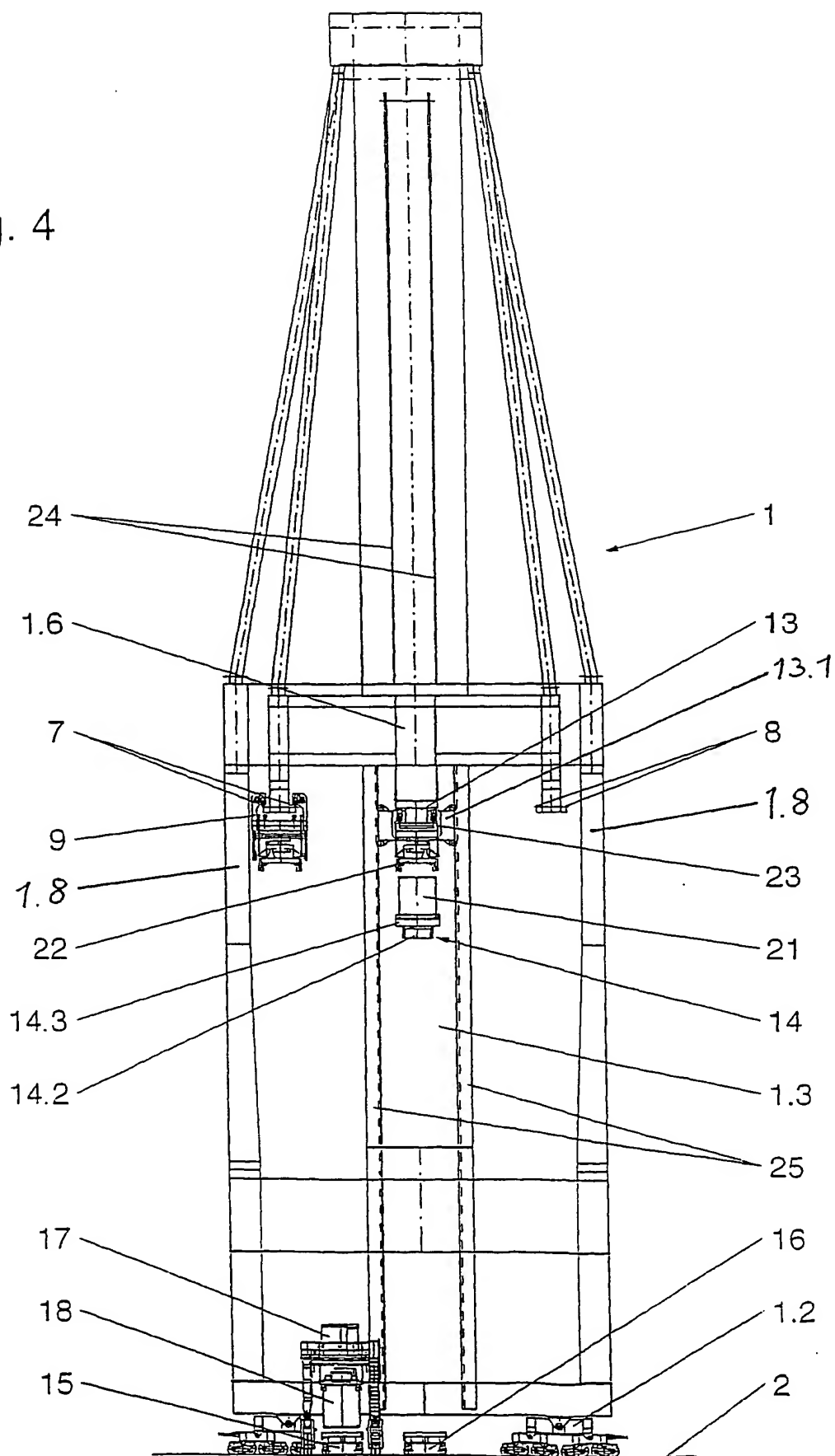
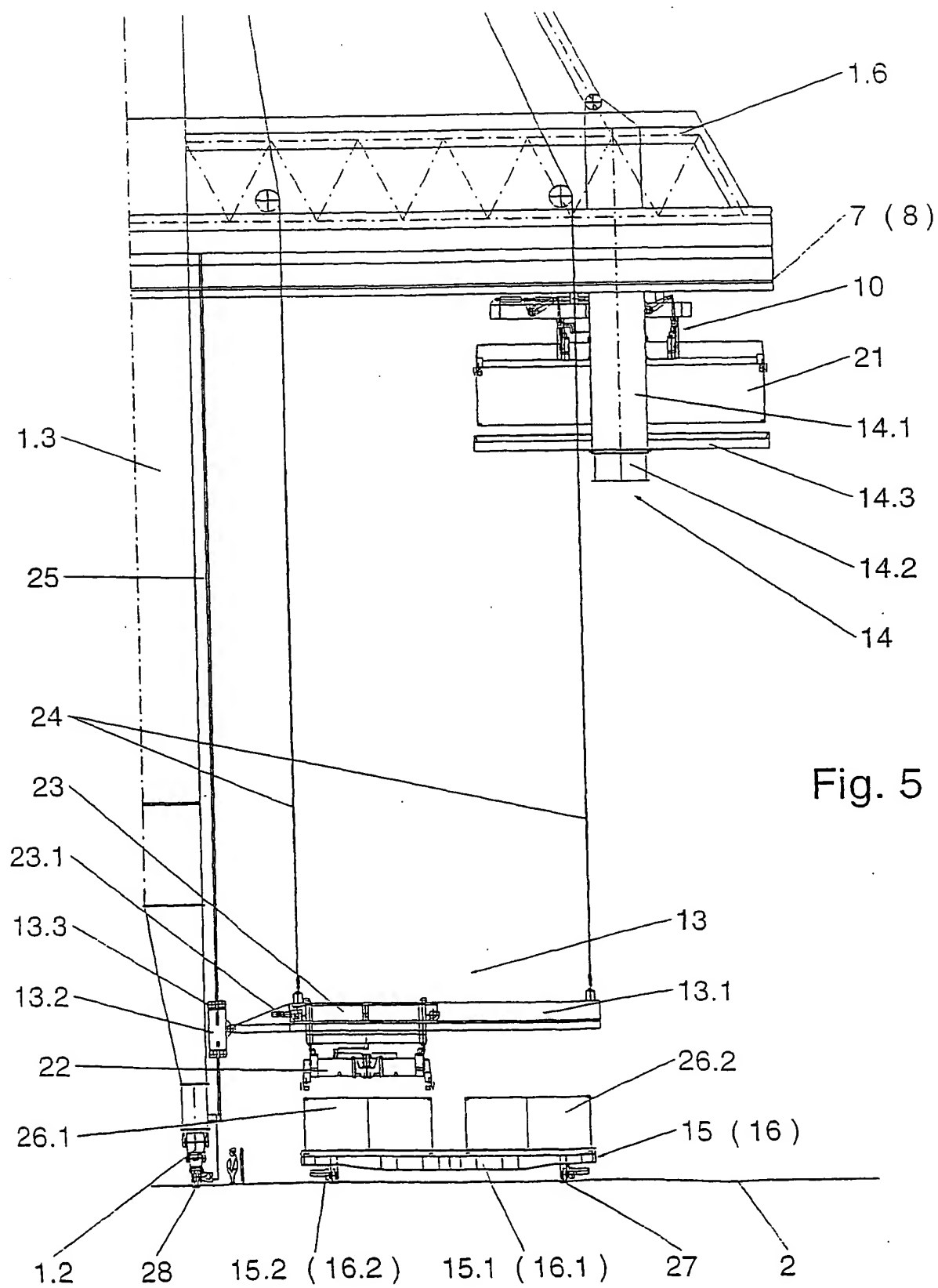


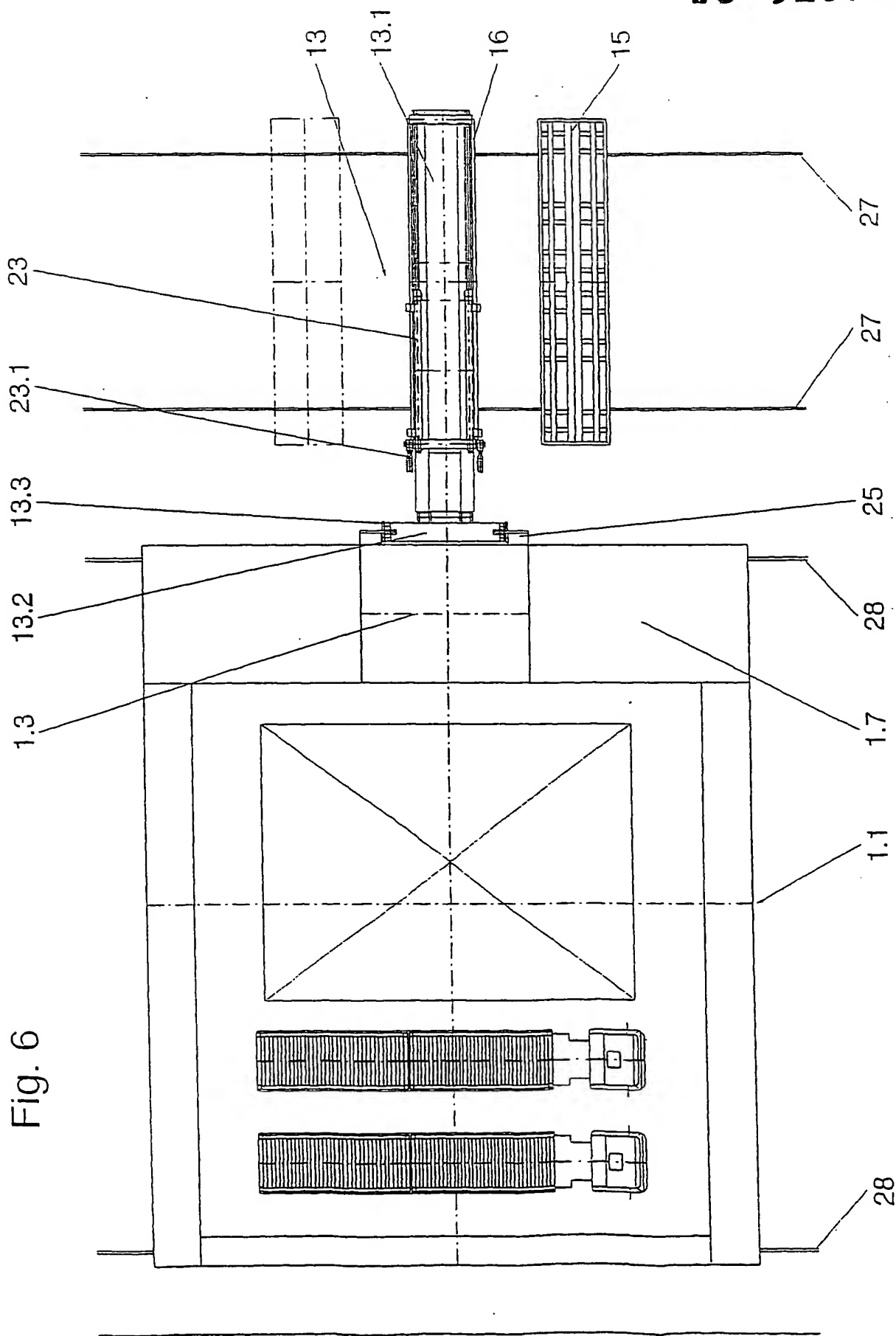
Fig. 4



10/526703

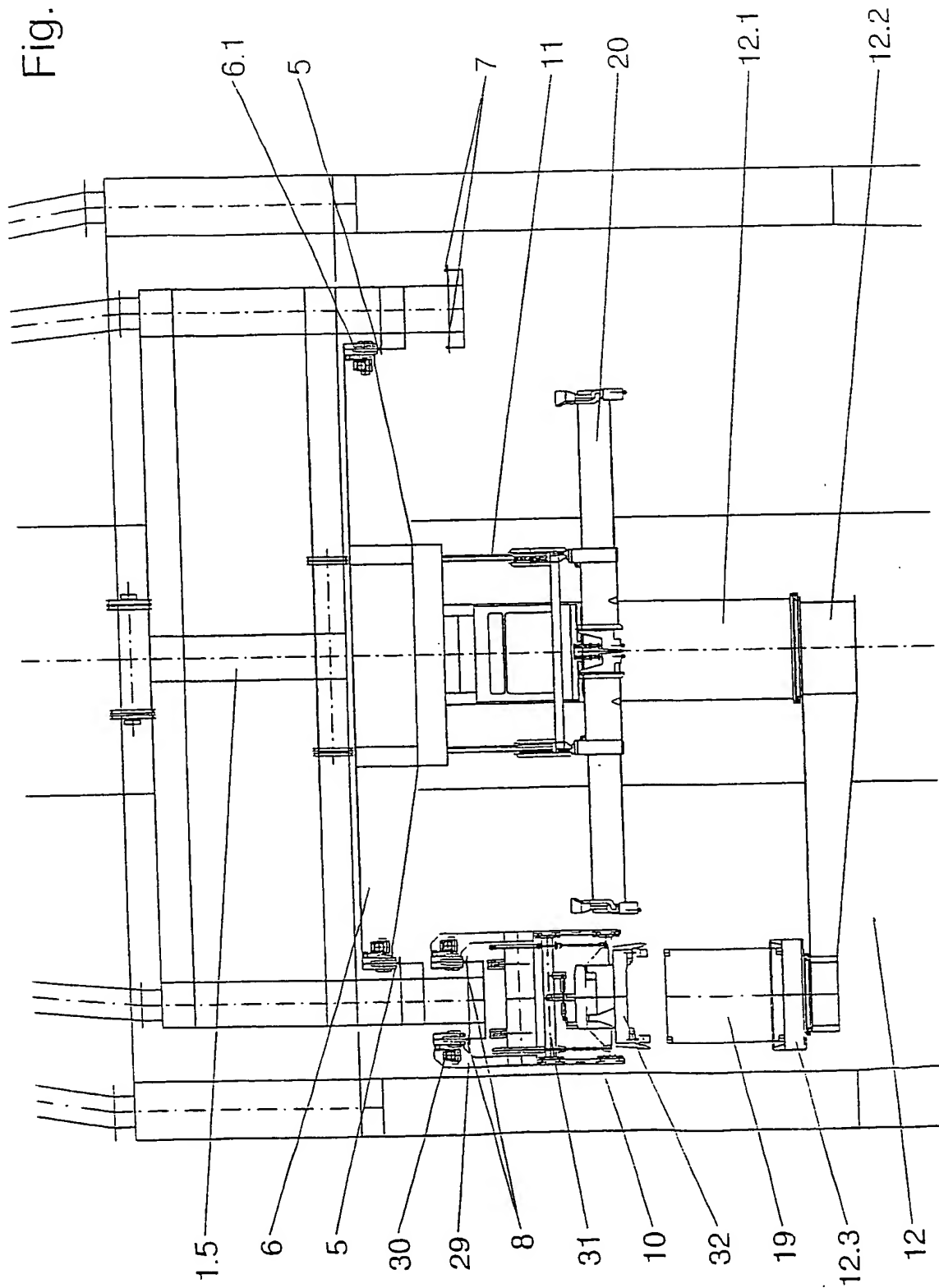


10/526703



10/526703

Fig. 8



10/526703

Fig. 9

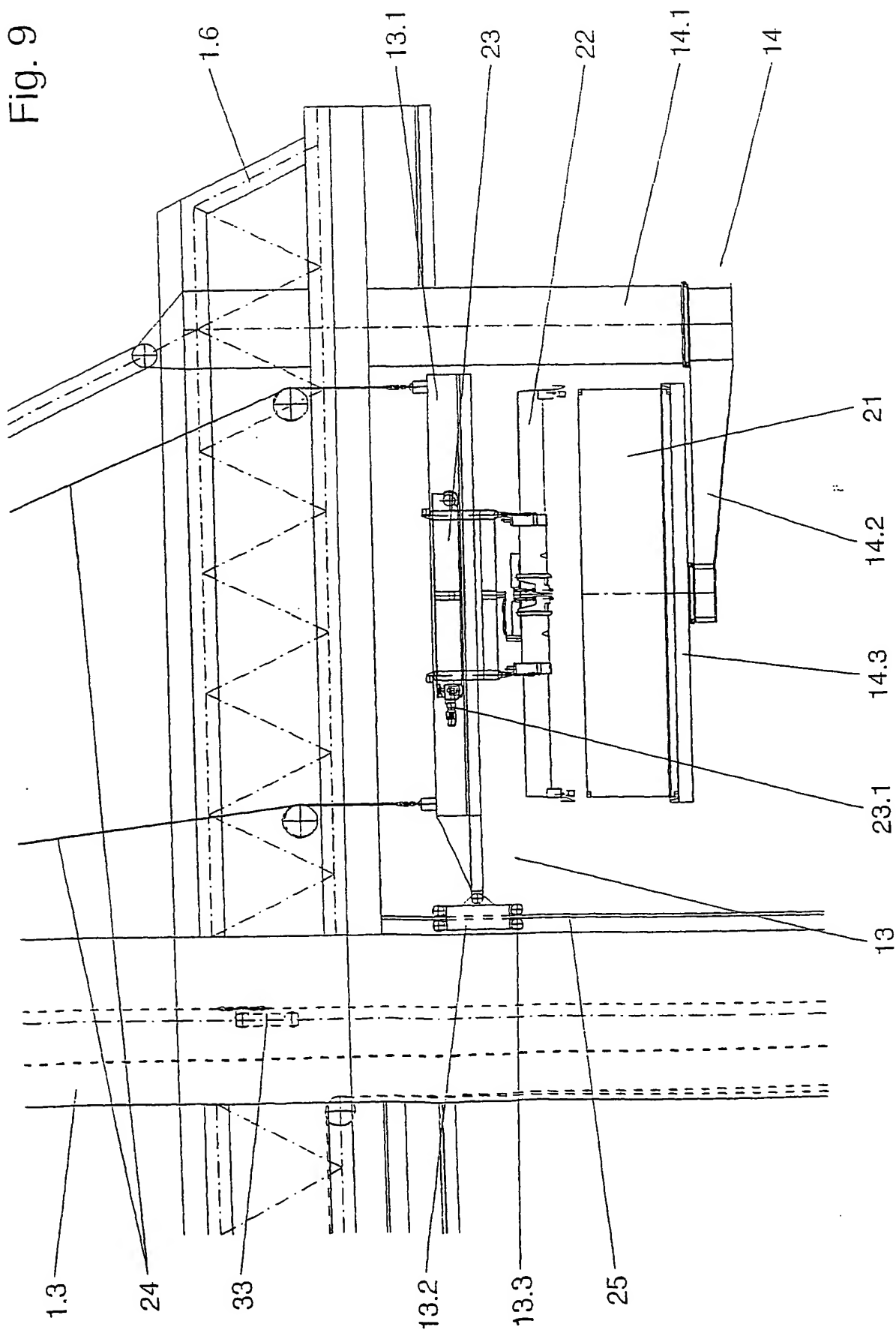


Fig. 11

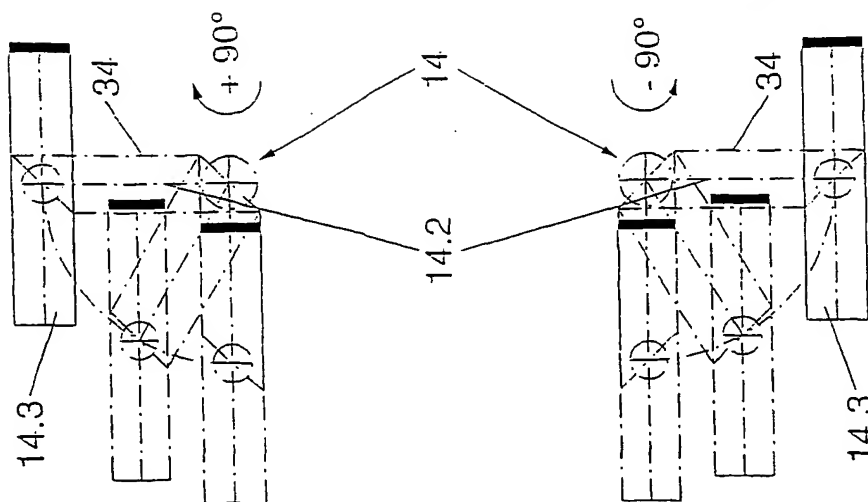


Fig. 10b

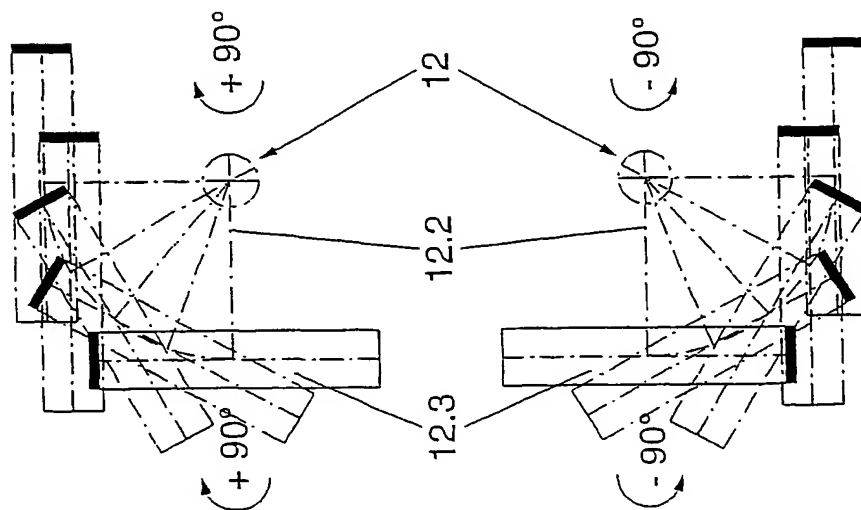
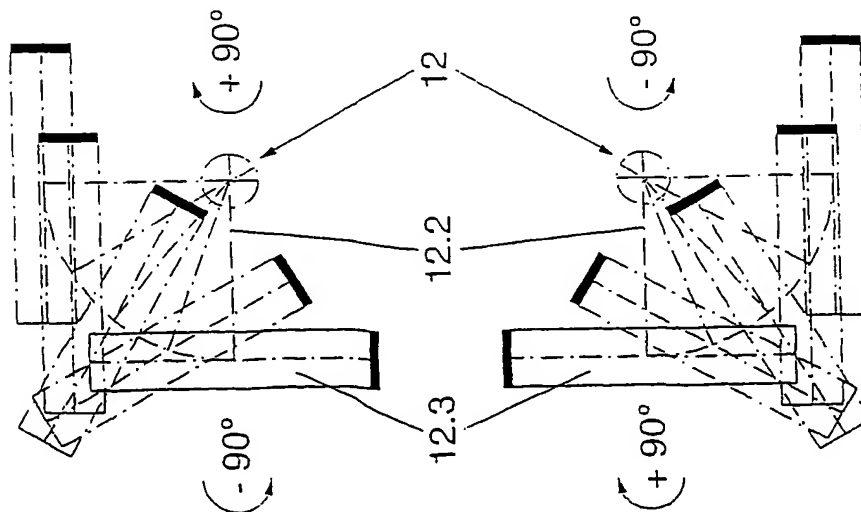


Fig. 10a



10/526703

Fig. 12

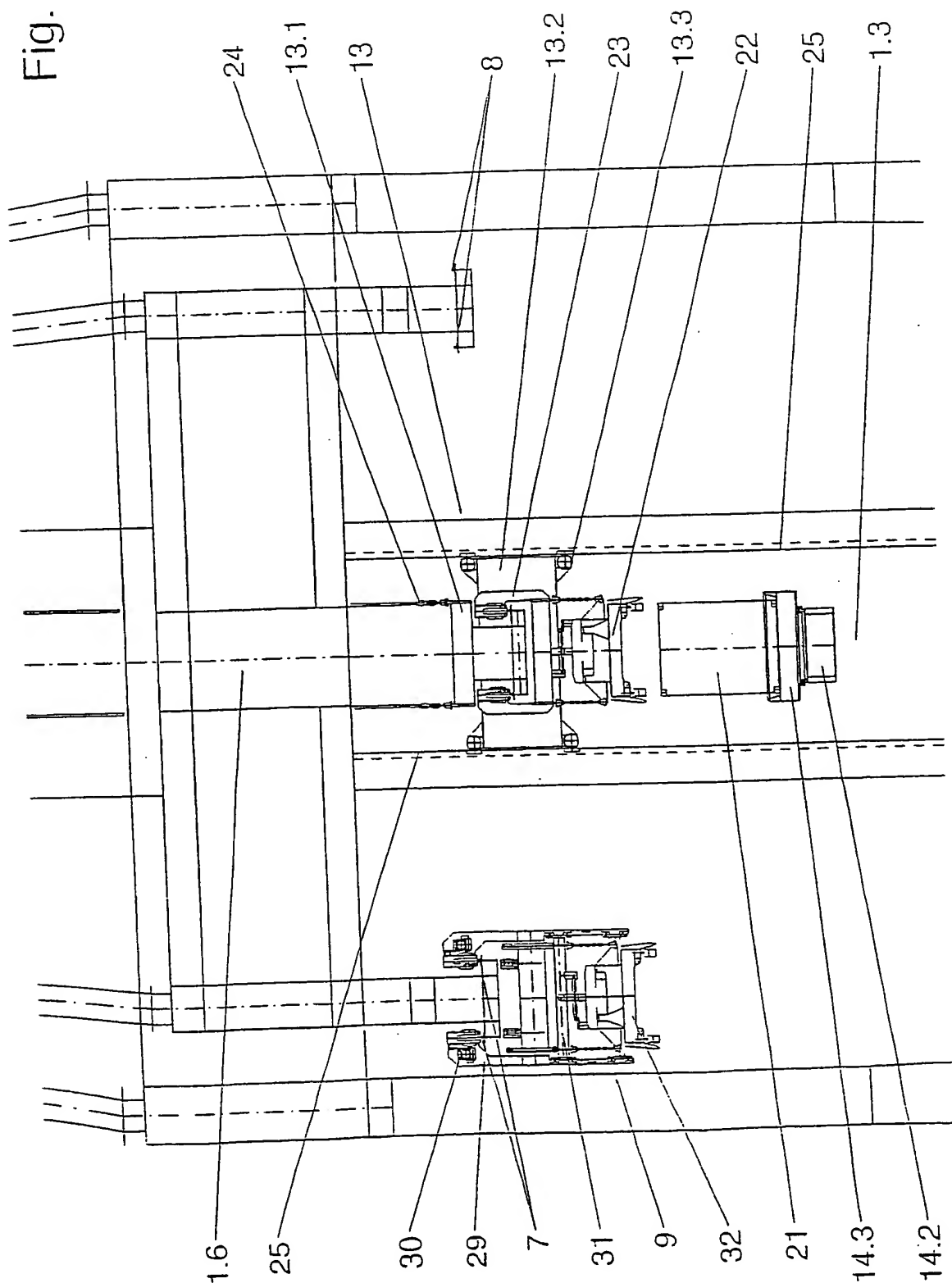
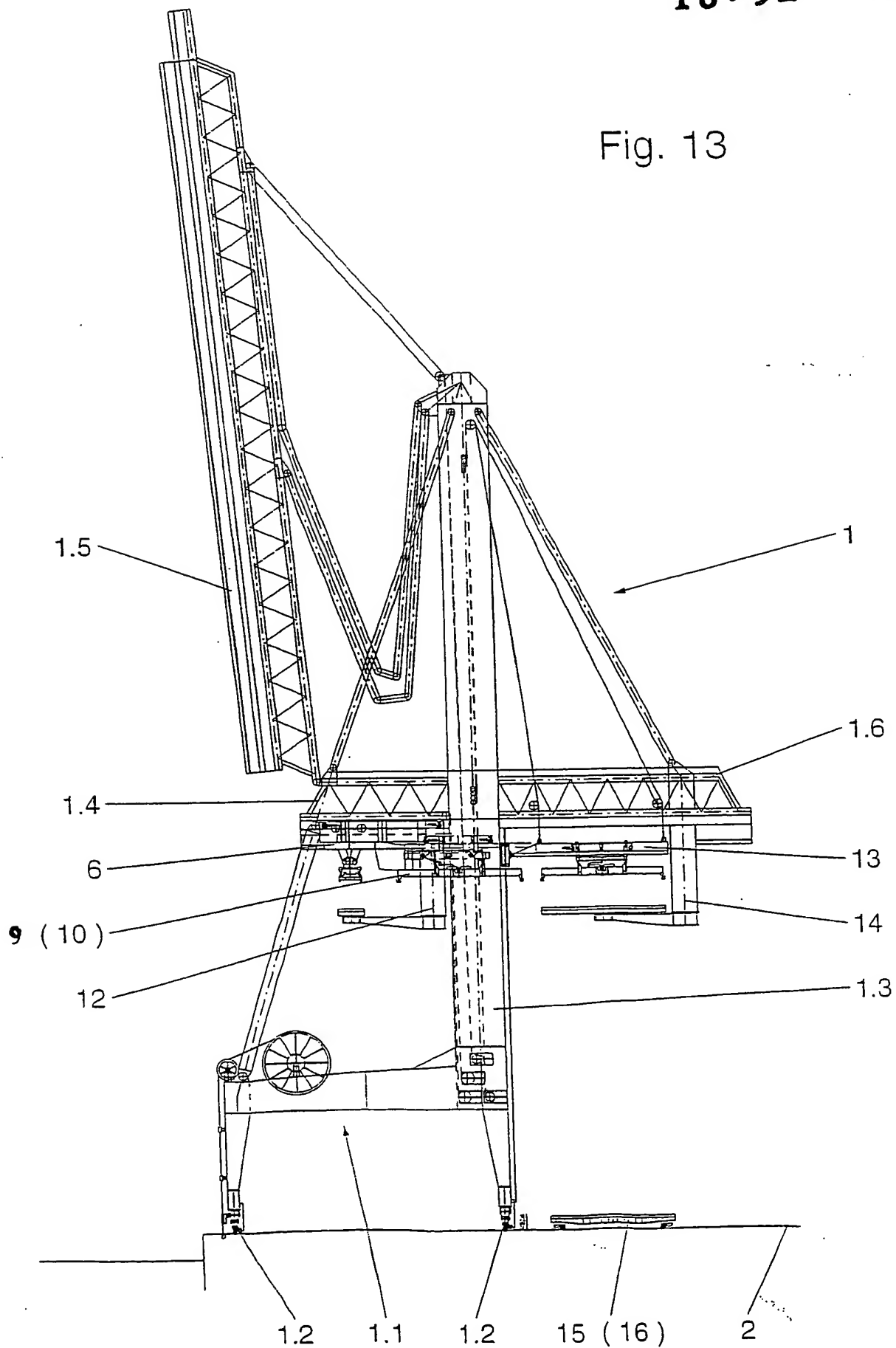


Fig. 13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/09511

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B66C19/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B66C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 03, 31 March 1999 (1999-03-31) -& JP 10 330078 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD), 15 December 1998 (1998-12-15) abstract; figure 5	1, 3, 5-7, 15, 16
A	----	2, 4, 17
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 01, 31 January 2000 (2000-01-31) -& JP 11 278790 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD), 12 October 1999 (1999-10-12) abstract	1
A	----- -/--	3, 17

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 December 2003

Date of mailing of the international search report

22/12/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ferrien, Y

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/09511

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 08, 6 October 2000 (2000-10-06) -& JP 2000 143154 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD), 23 May 2000 (2000-05-23)	1
A	abstract ---	3,17
A	US 5 775 866 A (HOESLER KLAUS ET AL) 7 July 1998 (1998-07-07) abstract column 8, line 16 - line 22; figure 1A ---	1
A	US 5 931 625 A (BAUER DIETER ET AL) 3 August 1999 (1999-08-03) column 13, line 38 - line 65; figures 8A,8B -----	8,9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/09511

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 10330078	A	15-12-1998	NONE	
JP 11278790	A	12-10-1999	NONE	
JP 2000143154	A	23-05-2000	NONE	
US 5775866	A	07-07-1998	DE 4417841 A1 DE 59501340 D1 WO 9532146 A1 EP 0759885 A1 JP 10503742 T	23-11-1995 26-02-1998 30-11-1995 05-03-1997 07-04-1998
US 5931625	A	03-08-1999	DE 4307254 A1 DE 4417841 A1 DE 59404100 D1 WO 9420404 A1 EP 0688299 A1 JP 8503442 T SG 47489 A1	15-09-1994 23-11-1995 23-10-1997 15-09-1994 27-12-1995 16-04-1996 17-04-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/09511

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B66C19/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B66C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 03, 31. März 1999 (1999-03-31) -& JP 10 330078 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD), 15. Dezember 1998 (1998-12-15) Zusammenfassung; Abbildung 5	1,3,5-7, 15,16
A	---	2,4,17
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 01, 31. Januar 2000 (2000-01-31) -& JP 11 278790 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD), 12. Oktober 1999 (1999-10-12) Zusammenfassung	1
A	---	3,17

	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Dezember 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/12/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ferrien, Y

INTERNATIONALEN FORSCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/09511

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 08, 6. Oktober 2000 (2000-10-06) - & JP 2000 143154 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD), 23. Mai 2000 (2000-05-23)	1
A	Zusammenfassung ---	3,17
A	US 5 775 866 A (HOESLER KLAUS ET AL) 7. Juli 1998 (1998-07-07) Zusammenfassung Spalte 8, Zeile 16 - Zeile 22; Abbildung 1A ---	1
A	US 5 931 625 A (BAUER DIETER ET AL) 3. August 1999 (1999-08-03) Spalte 13, Zeile 38 - Zeile 65; Abbildungen 8A, 8B -----	8,9

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung: alle zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/09511

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 10330078	A	15-12-1998	KEINE		
JP 11278790	A	12-10-1999	KEINE		
JP 2000143154	A	23-05-2000	KEINE		
US 5775866	A	07-07-1998	DE	4417841 A1	23-11-1995
			DE	59501340 D1	26-02-1998
			WO	9532146 A1	30-11-1995
			EP	0759885 A1	05-03-1997
			JP	10503742 T	07-04-1998
US 5931625	A	03-08-1999	DE	4307254 A1	15-09-1994
			DE	4417841 A1	23-11-1995
			DE	59404100 D1	23-10-1997
			WO	9420404 A1	15-09-1994
			EP	0688299 A1	27-12-1995
			JP	8503442 T	16-04-1996
			SG	47489 A1	17-04-1998

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.